



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CAMPUS II
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS-LICENCIATURA

LUANA FERNANDES DIAS

A AUTOPOIESE COMO FERRAMENTA NA APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

AREIA-PB

2019

LUANA FERNANDES DIAS

A AUTOPOIESE COMO FERRAMENTA NA APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal da
Paraíba como requisito parcial para a
obtenção do título de Licenciado em
Ciências Biológicas.

AREIA-PB

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

D541a Dias, Luana Fernandes.

A autopoiese como ferramenta na aprendizagem e
avaliação / Luana Fernandes Dias. - Areia, 2019.
56 f. : il.

Orientação: Ângela Cristina Alves Albino.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Autopoiese. 2. práticas inovadoras. 3. autonomia.
I. Albino, Ângela Cristina Alves. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

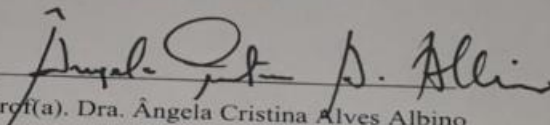
LUANA FERNANDES DIAS

A AUTOPOIESE COMO FERRAMENTA NA APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

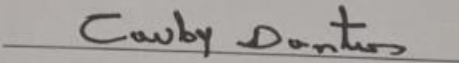
Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à
Universidade Federal da Paraíba como requisito
parcial para a obtenção do título de Licenciada em
Ciências Biológicas.

Monografia aprovada em: 18/07/2019


Banca Examinadora


Prof(a). Dra. Ângela Cristina Alves Albino
DCFS/UFPB

Examinador(a)


Prof. Msc. Cauby Dantas
DCFS/CCA/UFPBUFPB

Examinador(a)


Prof. Dr. Saimonton Tinoco da Silva
DCFS/CCA/UFPB

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, por todo apoio, incentivo e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar ao meu lado me dando forças nessa jornada.

Aos meus pais Irene Fernandes e Gentil Dias, pelo apoio e paciência, e por serem meus exemplos.

A minha professora e orientadora Ângela Albino pela dedicação e pelas sábias orientações.

Aos meus amigos de curso, em especial, Leiliane Dias, Karine Santos, Rafael, Valdir, Sabrina, João Elias, Tatiane Alves, Maria Júlia e a tantos outros.

À banca composta pelos professores Cauby Dantas e Saimonton Tinoco pela oportunidade de enriquecimento do trabalho.

Em suma, agradeço a todos os que me apoiaram a realizar essa conquista em minha vida.

*Reavive a cada momento a sua confiança em
Deus e mais ainda nas provações.
(São Padre Pio de Pietrelcina)*

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo central analisar uma experiência fundamentada no conceito de autopoiese de Maturana e Varela (1985), desenvolvida com alunos do Ensino Fundamental no ensino de Ciências. Trata-se de um estudo qualitativo de intervenção didática. Compreendemos que, buscar práticas inovadoras que contribuam para um ensino de qualidade é um grande desafio e meta para os docentes que se preocupam com um melhor desempenho de seus alunos. No sistema autopoietico, toda pessoa pode ser criadora. Independente da sua própria história, isso é o que nos torna ativo, autor, que dirige, com suas particularidades preservadas, é o que torna o ser único, o produzir é um ciclo que é reinventado todos os dias. A experiência Autopoietica foi realizada dentro do Programa de Residência Pedagógica, que acontece na Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia-PB. Nesse percurso, buscamos delinear como objetivos do trabalho: analisar a aprendizagem com a proposição autopoietica na formação dos discentes do ensino fundamental, utilizando coleta de dados e diagnósticos sobre o ensino e a aprendizagem no ensino de Biologia. Trata-se de um estudo de intervenção pedagógica, de caráter qualitativo, desenvolvido no processo de formação inicial docente, articulado ao programa Residência pedagógica. Foi aplicado em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental na cidade de Remígio- PB. A experiência envolveu 30 alunos do 8º ano, com faixa etária de 13 a 16 anos, durante um período de 5 meses. Nesse tempo, pudemos constatar a evolução de cada aluno, com relação aos assuntos abordados, priorizando sempre buscar melhorias nas aulas subsequentes. Inicialmente, os alunos faziam anotações diárias, em seus cadernos autopoieticos para serem entregues no final do semestre. Porém, a posteriori essas anotações foram sendo feitas e entregues no mesmo dia, para só depois analisa-las juntamente, ao final foi realizada a apresentação dos resultados. Esse processo autopoietico dentro de sala, pode trazer um olhar diferente que coloca o aluno na posição auto avaliador do seu conhecimento, razão pela qual o utilizamos neste trabalho. Mesmo tendo ciência de que inicialmente inovação é sinônimo de espanto e resistência, posteriormente, isso é compensado quando temos bons resultados. Foram levadas em consideração, na prática, as observações de cada aluno, ressaltando a sua autonomia com vistas a tornar a prática do ensino de ciências mais interessante.

Palavras-chave: Autopoiese, práticas inovadoras, autonomia.

ABSTRACT

This study aimed to analyze an experience based on Maturana and Varela's (1985) concept of autopoiesis, developed with elementary school students in science education. This is a qualitative study of didactic intervention. We understand that seeking innovative practices that contribute to quality education is a major challenge and goal for teachers who care about their students' better performance. In the autopoietic system, every person can be creative. Regardless of your own history, this is what makes us active, the author, who directs, with its preserved particularities, is what makes being unique, producing is a cycle that is reinvented every day. The Autopoietic experiment was carried out within the Pedagogical Residency Program, which takes place at the Federal University of Paraíba, Campus II, Areia-PB. In this way, we seek to delineate as objectives of the work: to analyze the learning with the autopoietic proposition in the formation of the students of the elementary school, using data collection and diagnostics about the teaching and the learning in the teaching of Biology. This is a qualitative study of pedagogical intervention, developed in the process of initial teacher education, articulated to the program Pedagogical Residence. It was applied in a State Elementary School in the city of Remigio- PB. The experience involved 30 8th graders, aged 13 to 16 years, over a period of 5 months. During this time, we could see the evolution of each student, with regard to the subjects covered, always prioritizing seeking improvements in subsequent classes. Initially, students took daily notes to be delivered at the end of the semester. However, a posteriori these notes were being made and delivered on the same day, and only then analyze them together, at the end the results were presented. The application of the autopoietic method in the classroom can bring a different look that puts the student in the self-evaluative position of their knowledge, which is why we use it in this work. Even though we are aware that initially innovation is synonymous with wonder and endurance, this is later compensated when we have good results. In practice, the observations of each student were taken into account, emphasizing their autonomy in order to make the practice of science teaching more interesting.

Keywords: Autopoiesis, innovative practices, autonomy.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. As sombras coloridas	14
FIGURA 2. Áreas funcionais da fala	17
FIGURA 3. A máquina autopoietica	22
FIGURA 4. O ser em construção	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	51
Figura 2	51

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	-----	45
----------	-------	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO 1 – A ORIGEM DO CONHECIMENTO	13
1.1 Conhecimento na perspectiva neurocognitiva	13
1.2 Conhecimento e aprendizagem na perspectiva autopoietica	19
CAPÍTULO 2 – AUTOPOIESE E APRENDIZAGEM AUTÔNOMA	28
2.1 Currículo e autopoiese	28
2.2 Desafios da avaliação da aprendizagem	31
2.3 Avaliação da aprendizagem numa perspectiva formativa	33
CAPÍTULO 3 – PERCURSO DE ANÁLISE AUTOPOIÉTICA	39
3.1 Locus e sujeitos da pesquisa	39
3.2 Cadernos autopoieticos	41
3.3 Movimento autopoietico nos cadernos dos alunos	43
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
5. REFERÊNCIAS	48

INTRODUÇÃO

O interesse pela autopoiese surgiu durante o período de observação em sala de aula, em uma experiência de residência pedagógica da Universidade Federal da Paraíba, campus II/ UFPB. Ao começar a entender um pouco mais acerca dos propósitos da autopoiese percebi que suas características poderiam servir a um propósito pedagógico. Há bastante ausência de participação do aluno no processo ensino-aprendizagem, consequentemente, as aulas acontecem como em um monólogo, em que alunos são meros ouvintes o que dificulta o diálogo.

Humberto Maturana, foi um biólogo chileno nascido em 1928. Ele fez doutorado em Biologia em Harvard, trabalhou em neurofisiologia no M.I.T. e é professor da Universidade do Chile desde 1960. A partir da noção de sistema, no âmbito da Biologia, Maturana se perguntou: Que classe de sistema é um ser vivo? Essa pergunta serviu de base teórica e epistemológica e o levou, juntamente com Francisco Varela, outro chileno com a mesma formação, ao conceito de autopoiese. Teoria da autopoiese, ou Biologia do Conhecer, é o nome dado ao conjunto das idéias de Maturana. Autopoiese é a explicação do vivo: é uma explicação do que é o viver e, ao mesmo tempo, uma explicação da fenomenologia observada no constante vir-a-ser dos seres vivos no domínio de sua existência. Enquanto uma reflexão sobre o conhecer, sobre o conhecimento, é uma epistemologia. Enquanto uma reflexão sobre nossa experiência com os outros na linguagem, é também uma reflexão sobre as relações humanas em geral, e sobre a linguagem e a cognição em particular. (MAGRO & PAREDES in MATURANA, 2001). Maturana também se interessou por Filosofia, Antropologia, Anatomia, Genética e Cardiologia. Seu interesse fundamental foi centrado no humano. Em particular, seus estudos sobre o sistema nervoso e sobre os fenômenos da percepção o levaram à conclusão de que não é o externo o que determina a experiência; o sistema nervoso funciona com correlações internas. Ele rejeita assim, o "modo tradicional de abordar o ato cognitivo" que, segundo ele, tem sempre a ver com a indicação de algo externo ao sujeito. (MATURANA, 2001, p. 24)

A autopoiese exhibe como pontos fortes, autocriação e autonomia, ressalta bem a importância do diálogo, ajuda também a construir relações mais próximas entre professor e aluno, pois deixa o aluno mais livre para se expressar. Com isso, passamos a identificar melhor as dificuldades de cada aluno em particular, por priorizar também o aluno como ser

autônomo, o que nos dá oportunidade de ver também suas melhores habilidades, provocando a sua criatividade. As interações, também como característica importante, proporcionam mais liberdade, o que resulta em um passo para um ensino acolhedor, em que a aula ocorre em um diálogo, e não se torna enfadonha. Afinal, a forma com que o indivíduo é educado irá refletir diretamente nas transformações no decorrer da sua vida, por isso a educação tem esse importante papel de influenciar positivamente os seus educandos.

Mariott (1999) explica que a autopoiese significa autoprodução, e que o termo autopoiese apareceu internacionalmente em 1974, em artigo publicado por Varela, Maturana, e Uribe que interpretaram como nós, seres vivos, produzimos a nós mesmos, constantemente, e somos tanto produtores quanto produtos.

Como professores, temos que enfrentar diversas dificuldades, nos dias atuais. Chamar atenção dos alunos em sala de aula está sendo um grande desafio, além das habituais conversas paralelas, bem como o uso das tecnologias que está cada vez mais acessível, deixando os alunos muito dispersos e desinteressados. Outra questão muito comum é a falta de interação e respeito dos alunos para com professor e também dos professores para com os alunos. Para fazer a aula fluir, o respeito é indispensável, assim como também, precisa-se criar um ambiente escolar mais estimulante. Diante disso, buscou-se trabalhar soluções para essa problemática, com base na seguinte questão: Como fazer com que os alunos sintam prazer em ir para a escola?

O objetivo geral do presente estudo foi analisar a experiência dos alunos para uma compreensão e avaliação desta. Já os objetivos específicos foram: estimular os alunos a um melhor autoconhecimento, proporcionar mais autonomia em sala, auxiliar na melhoria da comunicação e abordar a importância da interação entre professor, por meio da comunicação autopoietica.

Tendo em vista que o ensino de ciências tem seus defeitos, quando se fala em inovações, para melhoria do conhecimento dos conteúdos transmitidos em sala, principalmente processos que estimulem a atenção, criatividade, confiança, autonomia e respeito. A escola é um espaço de formação onde o estudante vai se desenvolver e interagir. Não podemos ver o aluno só como um número, mas sim devemos criar um espaço acolhedor dando mais importância a uma boa convivência, e prezar por ela como um dos fatores primordiais. Uma boa convivência gera uma boa interação que resulta em um melhor aprendizado. O que me levou a fazer esse trabalho foi a preocupação em trazer algo inovador para ser aplicado dentro da sala de aula, com o intuito de estimular e facilitar o entendimento sobre cada conteúdo ofertado em classe. Por esse processo autopoietico tendo como base a

liberdade, os alunos ficam mais à vontade para exteriorizar o que entenderam, por sua maneira particular, sem imposições, e sem pressão, aguçando sua criatividade e favorecendo a importância da autonomia.

Esse trabalho aponta a importância da aplicação da autopoiese em sala como algo inovador no melhoramento da aprendizagem. As características desse processo aplicadas às aulas são extremamente positivas, para o conhecimento dos conteúdos. Nela, o aluno se sente criador e constrói de forma produtiva e, à medida que vai construindo, sentir-se-á útil, importante, e isso resultará em uma maior força de vontade, fazendo com que não seja apenas uma obrigação, comparecer à escola e, para que estudar se torne algo agradável, a fim de que os alunos tenham um bom desempenho, satisfazendo tanto o professor em seu papel de mediador, quanto o aluno no seu desenvolvimento de aprendizagem.

Essa pesquisa foi realizada com alunos do 8º ano da E.E.E.F.M. Dr. Cunha Lima que está localizado na cidade de Remígio-PB.

Tratou-se de uma pesquisa de campo, na qual os alunos elaboraram as anotações diárias sobre os conteúdos que eram abordados. As anotações eram livres e deveriam ser apresentadas ao final do bimestre, pois iriam fazer parte da avaliação.

O primeiro capítulo aborda o conhecimento desde sua origem biológica, citando as principais áreas, como também o funcionamento cerebral, dando ênfase a tentar compreender o desafiador fenômeno de como se adquire conhecimento, com destaque especial para a linguagem, bem como compreender como a Autopoiese está ligada à nossa vida, com poder de tornar o humano criador, e a importância das interações com o meio e com os outros.

Já o segundo capítulo apresenta a Autopoiese como aliada ao currículo, de forma que suas características possam contribuir para a melhoria no processo de ensino. Mostra também um pouco dos desafios que os professores têm enfrentado dentro de sala, e a necessidade de se buscar essas práticas inovadoras.

O terceiro capítulo trata de como foi a experiência ao se utilizar a Autopoiese na prática, em sala de aula, e discorre dificuldades e resultados obtidos.

CAPÍTULO I

A ORIGEM DO CONHECIMENTO

1.1 Conhecimento e aprendizagem na perspectiva neurocognitiva

Há muito tempo atrás, vários cientistas fizeram inúmeros estudos para saber como funcionava a mente humana, e como adquirimos o conhecimento. Apesar de ser uma resposta bastante complexa para ser encontrada e compreendida, temos algumas considerações importantes sobre o que é conhecimento e como ele acontece.

Maturana (2001, p.18-19), enfatiza que, como biólogo, começou a se interessar por essas questões de entender nosso sistema nervoso, com foco na percepção e no humano, de forma mais extensa. Na visão dele, trabalhar a teoria do cognitivo, com base na área do conhecimento, diferencia-se de modo exclusivo, com relação às que já existiam, e também essa abordagem seria mais essencial para ajudar a explicar esse fenômeno do conhecimento ele utilizou experimentos, como exemplo.

De acordo com Maturana e Varela (1995, p.71), “conhecer é ação efetiva, ou seja, efetividade operacional no domínio de existência do ser vivo”.

Maturana (2001) começou citando o experimento da salamandra, que foi realizado por um norte-americano em meados de 1943. Devido ao fato de a salamandra ter um alto poder regenerativo, capaz até de regenerar seu nervo óptico, perceberam que se arrancassem seu olho, afastando uns 10 cm de onde se encontrava e o colocasse de novo, o nervo óptico iria cicatrizar, e o animal voltaria a ver de novo e, quando visse uma presa, ela jogaria sua língua, acertando o alvo e a capturaria.

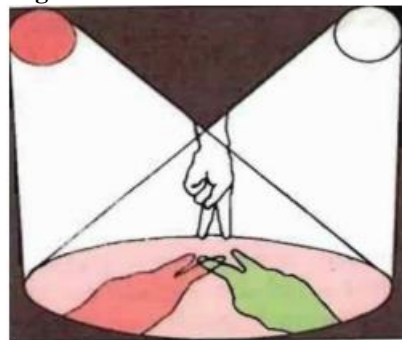
⁰ Porém, também notaram que se pegasse esse animal, arrancasse esse olho e girasse 180 graus, colocando-o de volta, quando o animal fosse capturar uma presa ele não conseguiria acertar, pois com o olho girado a imagem seria invertida e ela lançaria a língua para o lado oposto a presa.

Esse experimento nos mostra que o movimento que a salamandra faz ao lançar sua língua não está relacionado em mirar para algo exterior, mas é oriundo de uma conexão interior. Apesar do cérebro da salamandra ser bem menor que o nosso, nesse quesito temos igualdade. Um objeto exterior não determina o que eu devo fazer, mas sim, o que vem de dentro.

Para Maturana (2001), em um outro experimento bem conhecido, chamado sombras coloridas que foi realizado por Otto Von Guericke em 1672, foram utilizadas duas luzes: uma

branca, uma vermelha e alguma coisa que projetasse uma sombra. As luzes, quando se encontram nesse objeto, temos a mistura do vermelho com o branco, que dá um rosado. Se a luz foi mais forte, um rosado mais intenso, se a luz foi mais fraca, um rosado menos intenso. Então, à sombra da luz branca, tem-se uma luz vermelha e enxergamos a cor da sombra vermelha. A sombra da luz vermelha, por sua vez, vai receber luz branca e a cor vai ficar verde, como é mostrado na figura abaixo. Bom, pela lógica deveria ter ficado branca, isso é ilusão.

Figura1. As sombras coloridas



Fonte: Livro A árvore da vida (1995)

Outro exemplo bem prático é quando estamos em um show de mágica e o mágico pega a cartola, mostra que está vazia e de repente começa a tirar vários coelhos de dentro dela, e nos perguntamos: Como isso é possível, se a cartola estava vazia? Quando nós temos uma ilusão de ótica, por exemplo, para saber se aquela situação é ilusão, o nosso cérebro tem que fazer referências a outras coisas que estão fora daquela situação específica.

Concluindo os dois experimentos, e também o exemplo citado, tem-se o objetivo de mostrar que nosso sistema nervoso opera com conexões internas, não é objeto nem a experiência que vai agir sobre nós. (MATURANA, 2001). Segundo o autor, para nós podermos distinguir se uma coisa é ilusão de ótica e a outra coisa é real, o nosso cérebro tem que fazer uma relação com algo que não está na prática. Porém, no nosso dia a dia isso não é possível. Para Maturana (2001, p. 25), “Na experiência, não podemos distinguir entre ilusão e o que chamamos cotidianamente de percepção”. O erro e a mentira são exemplos disso. Quando estamos mentindo para alguém, sabemos que aquilo não condiz com a realidade, porém quando alguém comete algum erro não intencional e depois o corrige, ocorreu que na hora em que; estava falando, este não sabia que era errado e só depois que o percebe, corrige-o.

Quando cometemos algum erro, é porque ali não conseguimos distinguir entre a ilusão e a percepção, porque, se o conseguíssemos, não nós não erraríamos, por exemplo: quando eu estou fazendo uma prova e marco a questão B, naquele momento aquela questão está certa. Porém, quando saio da sala e converso com os meus amigos sobre a questão, vejo que estava errada e falo: “nossa! Eu errei! Eu estava equivocada naquele momento!” Ou seja, o erro, só corrigimos depois porque, no momento, não sabíamos que estávamos errados. Já a mentira é algo que eu sei que não tem sentido, não é inocente.

Conforme Maturana (2001), o sistema nervoso está disposto em uma rede fechada, onde temos relações que variam em nossas atividades, e estão ligados estruturalmente com destaque para a área sensorial e efetora pelo qual se relaciona com o meio, em um processo dinâmico. O sistema nervoso age como essa rede fechada, com elementos neuronais que se relacionam juntamente e que fazem com que qualquer modificação de atividade entre esses elementos neuronais em uma parte modifique os elementos neuronais da outra parte também. Ou seja, são redes fechadas justamente por causa disso, porque se tem uma conexão.

Como sistemas vivos, nós estamos em constante mudança, nas nossas relações diárias, por isso que temos o sistema nervoso configurado dessa maneira, com foco nas interações neuronais que se conectam.

Para Maturana (2001), os sensores e efetores funcionam de duas formas: como componentes do organismo nas relações do organismo em sua vida, ou seja, nas nossas relações com o outro e com o mundo diariamente, e como componente do sistema nervoso age de forma, em interações mutáveis e em suas atividades, ou seja, com relações mais internas. Desse modo, o organismo se relaciona com o nosso meio e o nosso sistema nervoso não.

O nosso sistema nervoso não vai atuar com dados no meio, o papel dele é fornecer conexões sensoefetoras que vão produzir como será a sua conduta, seguindo as relações que ele tem com o meio em que se encontra. Dessa forma, essas conexões produzidas pelo sistema nervoso irão causar modificações no curso da atividade das alterações desse sistema, e o percurso da atividade desse sistema, a partir do momento em que sua estrutura também muda. Diante disso, concluímos que não é o meio quem decide as nossas ações, mas o meio faz parte, pois estamos convivendo com esse meio o tempo todo.

Para Neto et al. (2002), para obtermos aprendizagem, precisamos que os órgãos dos sentidos sejam estimulados e produzam impulsos nervosos, vindos dos receptores, atingindo os neurônios senso motores e de associação. Com esses impulsos, o indivíduo pode usar sensações que ele tem com seu meio para estimular o seu conhecimento.

Quando sentimos alguma sensação térmica por exemplo, isso é apenas interpretação simples, mas aos poucos, isso vai se aprimorando e passa de um simples modo de interpretação para algo mais complexo e reflexivo. Nesse ponto de vista, nosso conhecimento é uma rede de conexões uma coisa liga a outra.

Um exemplo puxando para nosso cotidiano: Ana vai a um supermercado e, chegando na área das frutas, vê uma laranja, daí ela associa: “Vou precisar comprar essa laranja para fazer um bolo de laranja, porque o Joãozinho ama bolo de laranja e ele foi muito bem na prova, ele merece um belo bolo de laranja”. Para esse momento reflexivo, houve toda uma associação que ocorreu no sistema nervoso, por isso que o cérebro se utiliza das informações com o meio.

Para se obter estímulos, temos que nos referenciar a um objeto em específico, bem como saber manipulá-lo. Sendo uma característica naturalmente humana, a manipulação de objetos é bastante útil, com essa característica nosso aprendizado avançou.

Para Campos, Santos e Xavier (1997), segundo antropólogos, o auge da utilização de instrumentos proporcionou um salto na inteligência pois, para poder manipular instrumentos, é preciso de inteligência e vice-versa. A obtenção da linguagem pode ter sido fundamental para os humanos evoluírem, visto que aumentou o poder conceitual, visto como ferramenta para manipular informações. Na concepção de Costa (2009, p.15):

Outro elemento importante refere-se à linguagem. A função simbólica da linguagem é aquilo que mais profundamente distingue o homem dos outros animais. Evolutivamente, o desenvolvimento desta função cerebral ocorre em estreita ligação com o bipedalismo e a libertação da mão, que permitiram o aumento do volume do cérebro, junto com desenvolvimento de órgãos fonadores.

O fato de se poder manusear instrumentos, juntamente com a linguagem foram fatos importantes para o nosso conhecimento, pois se eu manuseio algo e o conheço, posso conceituar e me expressar como eu entendo aquilo, ali eu estou aprendendo, e daí também posso repassar para os outros, e as outras pessoas podem repassar para mim em uma interação construtiva. Isso ocorre de uma forma particular em nossa espécie, que é privilegiada por ter esse acesso diferenciado, por isso somos capazes de fazer coisas diferentes.

Para Costa (2009), a habilidade do humano, referindo-se à sua inteligência, é a forma com que o indivíduo resolve as pendências que ocorrem no meio em que convive com outras pessoas e, até mesmo com outras espécies que fazem parte do seu mundo, através da linguagem entre o meio e a forma com que ele responde, referindo-nos ao meio e ao

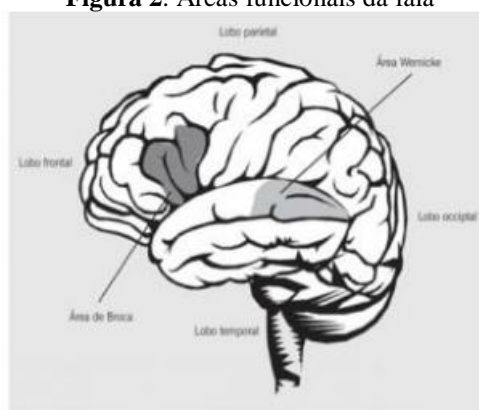
indivíduo. A evolução do conhecimento humano também ocorreu devido ao surgimento da linguagem, visto que o conhecimento está totalmente conectado à inteligência.

Como seres humanos, somos capazes de nos comunicar, entender e reproduzir o que nos é passado, ou seja, tudo o que fazemos. A linguagem é uma forma de se comunicar que é bem peculiar de nossa espécie humana, graças a isso, hoje conseguimos fazer inúmeras atividades, que são úteis e necessárias à nossa sobrevivência, a isso se deve a nossa constante evolução.

Como diz Luhmann (1981a, p.7), apud Costa (2009, p.99): "a linguagem é um instrumento de interação, visto que possibilita ao indivíduo a exercer atividade sobre o outro, sobre si mesmo e sobre o mundo". Essas interações ocorrem no nosso aprendizado diário, constantemente estamos nos comunicando com o meio e com as outras pessoas e opiniões, que vão de acordo ou vão diferir das nossas, isso tudo vai gerar um aprendizado. Para podermos ter uma linguagem, o cérebro tem áreas específicas para tal. De acordo com, Muszkat e Mello (2009, p. 8,9)

As áreas funcionais relacionadas com a linguagem são bem estabelecidas nos adultos e constam de sítios mais ou menos concêntricos localizados no hemisfério esquerdo. Tais áreas abrangem a área de Broca, situadas no giro frontal ascendente esquerdo, envolvida, principalmente, no planejamento motor da linguagem, na articulação e no ritmo da fala. A área de Wernicke, situada na porção medial e superior do lobo temporal, está envolvida na compreensão da linguagem, enquanto que o fascículo arqueado, que liga estas duas áreas, relaciona-se com a integração, compreensão e expressão.

Figura 2. Áreas funcionais da fala



Fonte: Livro Temas em dislexia

Os estudos que nos ajudam a compreender como o cérebro funciona são fundamentais para a educação, sabendo como um sistema funciona fica mais fácil de entendê-lo. Para Oliveira (2014, p.14):

A neurociência se constitui como a ciência do cérebro e a educação como ciência do ensino e da aprendizagem e ambas têm uma relação de proximidade porque o cérebro tem uma significância no processo de aprendizagem da pessoa. Verdadeiro seria, também, afirmar o inverso: que a aprendizagem interessa diretamente o cérebro.

Para podermos aprender, logicamente precisamos do cérebro atuando e processando informações, mas para que esse processo aconteça, também tem que haver aprendizagem, ou seja, estão ligados um com o outro de forma que interagem. O cérebro é usado para a aprendizagem e a aprendizagem ativa esse cérebro. Para Paula et al. (2006, p.226):

Aprendizagem resulta da recepção e da troca de informações entre o meio ambiente e os diferentes centros nervosos. Desta forma, a aprendizagem inicia com estímulo de natureza físico-química advindo do ambiente que é transformado em um impulso nervoso pelos órgãos dos sentidos.

Ainda complementando, Oliveira (2014) diz que o conhecimento, na perspectiva do professor, sobre o neurodesenvolvimento, oferece a oportunidade para que ele se utilize de teorias e também de práticas pedagógicas, levando em consideração a base biológica e seus mecanismos neurofuncionais, para melhorar o desempenho do educando.

Com essas informações, o professor entende o aluno de maneira mais específica e isso resultará em seu maior e melhor desenvolvimento

De acordo com esse autor, o pensamento em geral de que o ensino deve se iniciar quando o indivíduo está nas fases iniciais da vida não tem fundamento neurocientífico, ou seja, não tem esse período de criticidade, mas sim períodos de maior sensibilidade, não existe essa questão de se ter algo que cause prejuízo eternos no processo de aprendizado.

Muitas pessoas julgam o fato de alguém começar a estudar aos 60 anos, por exemplo. Porém, isso não impede aquela pessoa de aprender tanto quanto uma pessoa de 20 anos. Com um bom aprendizado e paciência, poderá obter ótimos resultados. Nunca é tarde para obtermos conhecimento. Nunca sabemos de tudo. Aprender é um processo contínuo.

Continuamos a aprender ao longo da vida devido à presença de uma plasticidade neural que, segundo Santos (2002), é a capacidade que nosso sistema nervoso tem de promover mudanças na sua estrutura de acordo com a vivência, adaptando-se às diferenciadas

condições e incitamentos reprisados. Ou seja, à medida que o indivíduo vai se desenvolvendo, ocorreram mudanças nas ligações dos neurônios e, a cada vez que aprendemos alguma coisa, a nossa estrutura cerebral vai se modificando. Pelo fato de as nossas conexões neurais serem mutáveis, acompanham os processos da nossa vida, como por exemplo, o aprendizado.

Tendo em vista que somos privilegiados com uma mente superdesenvolvida, com capacidades bem maiores com relação a outras espécies, podemos nos perguntar: “Mas afinal o que diferencia o nosso cérebro do cérebro das demais espécies, estruturalmente?”.

Para Costa (2009) tanto os sistemas de conhecimento quanto os de ação são extremamente evoluídos na espécie humana e existem como inovação de onde vão aparecer os tipos de linguagem corporal, fonética, escrita, entre várias outras. Referindo-se ao pensamento e conhecimento, nosso cérebro se aprimorou em atividades relacionadas ao conhecimento diversificado, graças a um super aprimoramento de uma parte do cérebro chamada córtex frontal.

Com essa área mais desenvolvida, o nosso cérebro é capaz de processar nosso conhecimento, e isso é uma particularidade do ser humano.

O cérebro é uma máquina fantástica e dificilmente compreendida, se formos parar para pensar o quanto nós seres humanos, desenvolvemo-nos ao longo da história. Desde os hominídeos, podemos perceber pontos importantíssimos de evolução, como a capacidade de manipulação ou a linguagem, por exemplo. Foram muitas evoluções até chegarmos ao que temos, ao que somos hoje, por isso não podemos separar inteligência de linguagem, assim como também não dá para separar cérebro da aprendizagem. Aprendizagem da educação e das interações, que são fatores determinantes no nosso aprendizado diário. E nosso sistema nervoso tido como um sistema mutável, é composto por vários componentes que culminam no conhecimento geral e pessoal do indivíduo.

1.2 Conhecimento na perspectiva autopoietica

O conhecimento de cada pessoa deve ser visto, também respeitando suas particularidades e capacidades, visto que cada pessoa tem seu modo de conhecer. Em uma perspectiva de autonomia, temos como teoria inovadora o surgimento da autopoiese. Nesse sistema autopoietico, somos criadores de nós mesmos. Dessa maneira, exploramos os sentidos da autopoiese a partir do nosso estudo.

Somos seres vivos, enquanto exercemos esse processo autopoiético, e só paramos quando morremos, sistemas autopoiéticos estão sempre em atividade e com relações com o meio em que vivem, e isso é fundamental. Enquanto seres vivos, estamos nos modificando, momento a momento estamos nos refazendo, nas nossas relações diárias, nas mais simples tarefas, devemos estar conservando nossa autopoiese.

Maturana e Varela (1995) explicam que nossa classificação como seres vivos ocorre por termos alguma semelhança que é compatível a determinado conjunto, no nosso caso, por estarmos vivos. Mas para determinar isso, precisamos de uma organização, que nos afirme verdadeiramente como tal. Assim, concluíram que o que nos diferencia é o fato de estarmos em uma produção contínua de nós mesmos, o que chamaram de organização autopoiética.

Com a organização autopoiética, temos liberdade, o que faz com que cada um exerça sua autonomia e, como seres autopoiéticos que somos, estamos nos autoconstruindo, ou seja, somos independentes e exercemos nosso conhecimento individualmente, isso nos define como vivo, justamente porque nosso conhecimento está sempre nos renovando. Em cada ação que executamos, estamos sempre ativos, porque a vida é esse ciclo de autoconstrução diária.

Os autores Maturana e Varela (1995) afirmam que nós somos unidades autônomas, e utilizam essa expressão de autonomia no sentido fluente, isso quer dizer que esta só existe se tivermos espaço e liberdade para fazer o que queremos, aquilo que nós planejamos de forma livre. Afirmam ainda que nós, como seres vivos, não somos os únicos a serem autônomos, mas que temos como nossa marca registrada, essa autonomia que, segundo os autores, vem da autopoiese que nos define como seres vivos. Desse modo, autonomia é a forma particular com que atuamos no mundo, e o que permite a nós expressarmos nossa criatividade nas ações cotidianas, e é essencial para nós.

De acordo com Gavillon (2019), o conceito de autopoiese se baseia na autoprodução que define o indivíduo como vivo, e afirma que todo indivíduo que está vivo é capaz de produzir os produtos que fazem eles mesmos, e essa capacidade de se autoproduzir é que os diferencia, como sistemas, com relação ao meio ao qual estão ligados. Desta forma, as partes que nos constituem atuam de forma harmônica, resultando em um sistema que irá se dar nas partes que nos formam, ou seja, temos aí uma circularidade e recursividade. A estrutura e organização representam a autopoiese. A organização se define como preservação da nossa constituição, ou seja, se a constituição é desfeita, não existe mais pois, perdeu sua organização, não é mais o mesmo. Nós, como seres vivos, somos classificados como organização autopoiética de forma que nos autoproduzimos.

Para, Maturana e Varela (1995), o conhecimento não pode se comparar a fatos e objetos que são externos, que podemos ver e guardar na nossa mente. A nossa experiência externa só ocorre se nossa estrutura permitir. De acordo com esse contexto, Mariott (1999) afirma que não podemos chamar o conhecimento só de objetivo, isso não é válido, porque nós não estamos afastados das coisas que vemos. Se estamos estabelecidos em nossa estrutura, o ambiente só vai fazer algo, se a minha estrutura autorizar, e eu só vou poder agir no mundo, segundo minha estrutura de humano.

Como ser humano, construo o meu mundo com as coisas que percebo lá fora. Eu percebo o que está no meio, e a minha estrutura irá decidir o que eu faço com relação a isso que vejo. Isso ocorre diariamente em todo o conhecimento que pretendo ter: o meio estará sempre conectado, e a minha estrutura permitindo, ou não, essa conexão.

Outro ponto que deve ser observado em um conhecimento autopoiético é a linguagem, já que a linguagem também é um tipo de interação humana muito importante nas relações. Para Maturana (2002), essa linguagem como ação do observador não acontece na cabeça, mas sim em um ambiente de interações e de ações coordenadas e se procede com elas. A linguagem acontece nas relações que temos. Se eu mudo, a minha organização também muda, minha relação com os outros, e também modifica minha linguagem. As relações que eu tenho se dão nos domínios consensuais em que convivo.

Nas palavras de Maturana (2001, p.27):

Quem é observador? Qualquer um de nós. Um ser humano na linguagem. Por isso, eu digo, o ser humano é observador na experiência, ou no suceder do viver na linguagem. Porque se alguém não diz nada, não diz nada. A explicação se dá na linguagem. O discurso que explica algo se dá na linguagem. Uma petição de obediência do outro, quando se faz uma afirmação cognitiva, dá-se na linguagem. Assim, espero poder lhes mostrar que nós, seres humanos, existimos na linguagem.

A linguagem está em tudo que fazemos, é algo natural do ser humano. Para aprender qualquer coisa, precisamos estar na linguagem, no diálogo, nas interações com os outros. Todas as explicações que sabemos até hoje vieram da linguagem, estamos convivendo por meio da linguagem o tempo todo e nós somos resultantes desse importante processo.

Abordando esse tema, Luhmann e De Giorgi (1993) apud Costa (2009), as interações com a linguagem causam uma circularidade que se encontra entre o mundo a quem nos referimos e palavras que são novidade. No meio de palavras e fatos que vêm do ambiente em que estamos, e também das manifestações internas do indivíduo, surge, assim, uma rede

autopoiética. Nessa rede, a linguagem é vista como fator crucial e ponto de partida do nosso conhecimento.

Para Costa, a linguagem está no nosso processo de conhecimento, porque faz com que o mundo em que estamos tenha mais sentido. A linguagem vai permitir a comunicação que vai gerar, melhores relações com o seu ambiente, permitindo que o indivíduo possa praticar várias ações como, trabalhar e, até mesmo, usar seu entendimento para tentar solucionar suas pendências. Não há como separar a linguagem da mente e do corpo, tudo o que resultou na inteligência humana, até hoje, conecta-se com esses fatores.

Nas palavras de Costa (2009), o surgimento da linguagem, que se entende inseparável e estruturalmente acoplável à cognição humana, depende desse processo autopoiético, selecionando a emergência de situações que favorecem a complexidade social.

É impossível falar em conhecimento sem falar em linguagem. Pensando um pouco nessa questão autopoiética do ser, a linguagem exerce fator preponderante, já que é a principal forma de comunicação com o meio e com os outros.

Machado e Fialho (2016) afirmam que o conhecimento não ocorre individualmente, mas sim, com uma totalidade. Nós estamos nos relacionando, interna e externamente, diariamente, com as outras pessoas e as necessidades que vêm do nosso interior fazem com que nos abramos para o exterior intencionalmente. Em busca de suprir essas necessidades, somos máquinas de ação e não a de reação.

Para que possamos aprender, precisamos interagir com o próximo. Assim, podemos ter uma troca: tanto eu posso repassar o que eu sei, quanto ele pode também me ajudar em algo e, assim, vai acontecendo o aprendizado. Nas palavras de Machado e Fialho, (2016, p.595): “A máquina autopoiética não tem entradas e nem saídas. Funciona por meio de perturbações internas.”

Figura 3. A máquina autopoiética.



Fonte: <http://cristianegantus.blogspot.com.br>

Ao fazer a leitura dessa imagem, compreendemos que somos essa máquina sem entrada e sem saída, devido à circularidade, bem como de que a autoprodução é uma característica autopoietica inerente ao ser humano. A figura nos mostra a nossa relação com o meio. Podemos notar que está conectando uma árvore à cabeça, de onde vêm nossos pensamentos, nosso conhecimento. Acima da cabeça, temos uma espécie de ninho que dá a ideia de produtividade, e o pássaro voando nos remete à liberdade e todas essas características nos lembram de conhecimento autopoietico.

Para Maturana e Varela (1995), quando a interação em nosso meio é compatível, indivíduo e meio atuarão com trocas recíprocas de perturbações que provocaram modificações recíprocas no estado do indivíduo constantemente. Isso se denomina acoplamento estrutural.

Percebemos que uma estrutura que é determinada está se modificando sempre e, se ela muda, muda também o seu domínio estrutural, porém são distintos, instantaneamente, por sua estrutura atual. Essas modificações são específicas de cada um sistema nessa dinâmica seja ela viva ou não.

Nós somos determinados estruturalmente, ou seja, temos uma organização. Quando há algum erro, então, sentimos necessidade de repará-lo e também vemos as coisas que estão fora de nós nessa determinação estrutural, visando que cada um tem sua organização.

Complementando essas questões de perturbações, Lorençatto (2013) diz que na nossa existência, as relações que temos com o nosso meio causam perturbações que são recebidas e se modificam, passando a fazer parte do indivíduo por uma ação autopoietica, de compensação e perturbação. Desse modo, nossa existência como seres autopoieticos, em que o indivíduo faz compensações dessas perturbações, está dirigida pela nossa capacidade de conhecimento.

Para esse autor, nosso sistema de conhecimento é estabelecido e se forma devido ao nosso sistema autopoietico, vivência-conhecimento. O processo que muda a estrutura do conhecimento do indivíduo é o fenômeno pelo qual ele se funda e resultado de sua caminhada autopoietica diária.

Diariamente nós convivemos com essas perturbações, pois elas são produzidas pelo nosso meio. As perturbações vão causar uma modificação na nossa estrutura, assim, toda perturbação gerará uma mudança e a compensação vai ser o meu comportamento, ou seja, como vou responder diante daquela perturbação.

Nós vivemos rodeados pelo conhecimento. Em tudo que fazemos, estamos conhecendo, aprendendo, produzindo-nos a nós mesmos. Portanto, naturalmente, somos seres autopoieticos, e todas as mudanças que ocorrem em nós resultarão em modificações em nossas estruturas que se dará em mais um passo de conhecimento.

De acordo com Maturana (1996) apud Collares (2000), um sistema que tem capacidade de conhecimento estabelece relações pelas quais consegue agir, a fim de manter sua própria estrutura, e o seu conhecimento se dá na ação (que está na forma como vai se comportar) e na realidade (indutiva) nessas relações. Desta forma, somos sistemas capazes de conhecer, pois estamos vivos e a nossa vivência é parte no desempenho do conhecimento.

Tendo em vista que somos seres autopoieticos, podemos decidir a nossa atuação em nosso mundo e também podemos descrever segundo nossa visão, dando características às coisas exteriores, a nós. Esse espaço descritivo é individual, pois cada pessoa vai descrever seu mundo da forma como ela própria vê, e isso remete a uma autonomia autopoietica, já que estamos criando nossas próprias descrições. Para podermos ter essa capacidade de visão do mundo, nós precisamos ter capacidade de conhecimento. Por esse motivo, é que a autopoiese e suas características acabam provocando as descrições que vão culminar na capacidade cognitiva.

Rodrigues (2008) enfatiza que os autores Maturana e Varela, ao afirmarem que o conhecimento e os sistemas do organismo são fechados, não queriam dizer que eles seriam remotos e insociáveis sem modificações, mas queriam dizer que esses sistemas são sistemas justamente por conseguirem se relacionar com os outros e apenas entre si. Esses autores querem nos dizer, com isso, que esse fechamento se refere só à forma que ele opera. Concluindo, o fechamento operacional significa dizer que quando um sistema opera em nosso organismo, por suas estruturas específicas, esse sistema opera de forma a não ultrapassar sua própria estrutura, o que o descreve como elemento com autonomia em sua operação. Então, esse fechamento são operações fechadas definidas entre as unidades que compõem o sistema.

Maturana e Varela (1980) apud Rodrigues (2008) afirmam que, além de termos o sistema vivo, e de conhecimento fechado, ele é também autopoietico e autorreferente. Seu sentido autopoietico, referindo-se à autonomia Maturana, explica que tudo que acontece com o indivíduo vai se referir a ele mesmo. Ainda relativo à autorreferência, Luhmann (1990-1998) apud Rodrigues (2008), explica que o sistema só pode operar com elementos dele mesmo.

Então, para obtermos o conhecimento, na perspectiva autopoietica, temos que primeiro compreender que somos uma estrutura com funcionamento fechado, porém que necessitamos de interações diárias com o nosso meio e com os outros. O nosso sistema interno depende, assim, do funcionamento de nossos órgãos, mas a autonomia é tudo o que um indivíduo faz que ocorre de modo único e individual, a fim de conservar sua autopoiese.

Com isso, temos que autopoiese tem base na autonomia do indivíduo já que nesse sistema somos criadores de nós mesmos. Referindo-nos à ideia de circularidade, percebemos isso, até para a formação da própria palavra ao incluir “auto”. Esse operar fechado não impede que o indivíduo se relacione, pois se refere mais à área operacional e preza pelas relações de indivíduos com o meio e com os outros indivíduos, ressaltando que não é o meio que vai determinar o que irá fazer, mas sim suas correlações internas.

Essas considerações foram muito importantes para o campo da ciência, e para o entendimento de como ocorre essa autonomia nos seres vivos individualmente, levantando essa discussão, instigando curiosidade. Para obtermos o conhecimento, é muito importante também a forma com que esse conhecimento será interpretado após ser observado.

Por causa do seu modo de funcionamento, o sistema nervoso não trabalha com representações do meio, e a congruência operacional entre o organismo e o meio é o resultado do acoplamento estrutural entre o meio e o organismo (incluindo o sistema nervoso) que resulta de sua história evolutiva e ontogénica de mudanças estruturais congruentes. Finalmente, devido à natureza do acoplamento estrutural entre organismo e meio, qualquer dimensão de interação estrutural do organismo e do meio, que se acopla com o fluir de mudanças estruturais do sistema nervoso, pode tornar-se uma dimensão sensorial, e uma expansão do espaço comportamental do organismo (MATURANA, 2001, p.185)

Nós estamos em constante mudança, apesar de pensarmos ser influenciados pelo meio, nossas ações vão se expressar de dentro para fora. Ou seja, depende de nós, internamente, qual ação iremos executar em determinado momento, porque não é o meio que vai nos impor o que vamos fazer. Porém, temos essa relação, pois sempre estamos em convivência com nosso meio. Na prática, se temos um objeto à nossa frente, ele não vai impor que eu o pegue. Por isso que dizemos que vem internamente.

Para compreender a ontogenia dos indivíduos, Maturana (2001) conjectura que as nossas mudanças estruturais não ocorrem devido ao meio, mas tem parte com ele, pois o meio só estimula, no indivíduo as mudanças estruturais.

Essas mudanças estruturais que ocorrem devido a um acoplamento acabam depois que o indivíduo morre pois, enquanto estamos vivos essas transformações ocorrem a toda

hora, pois somos seres mutáveis, a todo instante estamos assim. É, pois, impossível que seja diferente, então, essa interação com o meio em que vivo, ocorre. Enquanto eu for vivo, estarei interagindo e mudando, aprendendo.

Porém, segundo Demo (2001) a autopoiese, tal como conceituada por Maturana, possui algumas complicações: a auto-organização pode ser vista, por exemplo, como uma propriedade estabelecida. Na prática, como uma máquina que age por dinâmica fechada, ou é tida como a habilidade de criar que, para resultar em uma produção, necessita se desfazer. Essa controvérsia fez com que Varela buscasse uma nova explicação, foi aí que ele criou a “enação”. A enação é tida como teoria mais abrangente, porque incentiva o aprendizado com base na circularidade e reconstrução.

o aporte mais incisivo talvez seja o de Varela com sua teoria da enação que estabelece a percepção como ação conceitualmente guiada, sendo as estruturas cognitivas gestadas por padrões sensoriomotres recorrentes na vida real; auto organizam-se de modo circular e emergente, dentro da influência mútua entre quem conhece e a realidade conhecida; trata-se sempre de fenômeno hermeneuticamente plantado, culturalmente inserido, em grande parte inconsciente, mas sempre de caráter reconstrutivo.(Demo, 2001, p.310)

Essa característica reconstrutiva, segundo os autores, vai contra o aprendizado à base de instruções. Mesmo se alguém quiser fazer cópia de algo, fará do seu jeito, segundo o que sua mente compreendeu. Isso é individual e reforça a auto-organização, não deve se limitar só a circularidade que se repete, pois, juntamente com o acoplamento estrutural, o aprendizado é uma evolução que não se repete, mas se reconstrói.

Silva e Kroeff (2018) afirmam que a enação tem um ponto de vista que não é representacional. O conhecimento é visto em uma ação incorporada e está intimamente ligada à biologia do indivíduo.

Discorrendo um pouco sobre essa característica de ação incorporada, Demo (2001) ressalta a mente incorporada, termo que, no âmbito da aprendizagem, deve ter bom êxito se estiver em um meio mais versátil, que seja mais instigante, e que tenha maior dinamismo. De acordo com esse pensamento, compreendemos mais o que se torna agradável para nós, e esse pode ser o caminho para um maior interesse dos indivíduos, para que os conteúdos mais complicados fiquem menos pesados, e possam tirar daquela experiência mesmo difícil, algo positivo, pois, geralmente, nós fazemos com mais ânimo o que nos agrada. É muito

complicado fazer alguma coisa de que não gostamos. Desta forma, muitos alunos desaprovam o ambiente escolar, até aqueles que são mais inteligentes.

Então, o conceito de enação seria o melhoramento da teoria da autopoiese, pois tem base nela só que abrange de forma mais ampla alguns aspectos, mantendo sempre sua característica autônoma.

Ao fazer uma leitura pessoal sobre o que é autopoiese, chegamos à conclusão que é o que nos move, isso está explícito na imagem que chamo de “o ser em construção”. Como máquinas autopoieticas, nós temos nosso sistema nervoso funcionando com correlações internas em um fechamento operacional, e a interação que o indivíduo tem com o meio se dá pelo acoplamento estrutural. O nosso sistema nervoso não irá interagir com o ambiente, mas vai ter parte com ele, já que mudanças estruturais vindas dessas interações vão causar modificações em sua estrutura. As nossas interações vão favorecer a linguagem, que estabelece o diálogo que é essencial na aprendizagem. Segundo essa teoria, temos liberdade de criar e construirmos a nós mesmos e o fruto resultante de tudo isso é o Conhecimento.

Figura 4. O ser em construção



Fonte: Própria (2019)

CAPITULO II: AUTOPOIESE E APRENDIZAGEM AUTÔNOMA

2.1 Currículo e Autopoiese

A linguagem autopoietica tem como centro a liberdade da autoprodução, trazendo para educação uma postura libertadora que motiva e que dá sentido ao aluno, motivando-o a comparecer às aulas e se sentir incluído e, não só estar ali, como estatística. Para que isso ocorra, devemos procurar inovar, com múltiplas formas de entender o currículo.

No sistema autopoietico, toda pessoa pode ser criadora. Independente da sua própria história, isso é o que nos torna ativo, autor, que dirige, com suas particularidades preservadas, é o que torna o ser único, o produzir é um ciclo que é reinventado todos os dias.

Depois de conhecer essa teoria de Maturana e Varela, tivemos uma certa curiosidade em ver como isso se desenvolveria na realidade da sala de aula, e como isso iria agir de maneira positiva, facilitando o processo de aprendizagem. É urgente a intervenção de algum método que seja mais libertador, apesar de que hoje é um grande desafio, já que, por muitas vezes, se tem um currículo imposto. De acordo com Pereira (2007, p.9),

O processo de autoprodução do conhecimento no interior dos currículos pode se tornar um processo vivo quando os currículos deixam de ser vistos, apenas, como prescrições, ou seja, como documentos impostos de cima para baixo pelas instâncias oficiais, e, passem a ser, compreendidos como um processo vivo de inventividade, de criação, de autoprodução do conhecimento de seus sujeitos, mergulhados no interior do espaço escolar.

Por muitas vezes, professores se sentem muito limitados em sala, o que não permite que eles possam trazer inovações. Muitas vezes, não há como mexer no currículo, que já está incorporado tradicionalmente. A escola necessita de práticas diferentes em seu cotidiano, muitas vezes o tradicionalismo das escolas faz com que os alunos acabem ficando desmotivados. Ainda de acordo com Pereira (2007), no ensino, deve-se ver o currículo com propósito social, cuja origem esteja ligada às várias dimensões de cotidiano, das pessoas que compõem o ambiente escolar. Os currículos, em sua ação de produzir conhecimento, têm que considerar o aprender com o sujeito, em toda sua inteireza e não só como um número.

O Currículo deve ser vivido de forma que construa e reconstrua, e que seus componentes possam se relacionar, criar e recriar. Para esse autor, currículo e vida não podem ser vistos separadamente, sendo assim, terá momentos de altos e baixos, o que se torna

desafiador e também revigorante, e vai acontecendo de acordo com a trajetória de cada indivíduo. Para se ter uma visão de currículo com uma base autopoietica, precisa-se refletir o modo como vivo. Assim, o currículo é um espaço de criação de todos que constituem a escola, o currículo deve ser refeito diariamente.

Vendo o currículo como âmbito sociável e, portanto, também mutável, uma gestão linear e isolada da sociedade não deve fazer sentido. Segundo Saul e Silva (2009, p.226):

A escola deveria estar aberta para que a população pudesse recriá-la, dar-lhe ânimo, outra vida e, principalmente, reconstruir criticamente o saber, instrumento de emancipação, levando sempre em conta suas necessidades. A participação popular na criação da cultura e da educação rompe com a tradição de que só a elite é competente e sabe quais são as necessidades e interesses de toda a sociedade.

É muito comum hoje em dia, no ambiente escolar, existir um abismo hierárquico entre diretores, professores e alunos, pensando o currículo de forma social e abrangente, o que não poderia acontecer, uma vez que o ideal seria uma relação amigável, em que todos contribuíssem para a evolução da escola. Nesse modelo integrador, é que a escola deve se espelhar.

Porém, ainda encontramos dificuldades para trazer algo que fuja do tradicionalismo para o ambiente escolar. Para Nogaro e Battestin (2016, p.368):

A estrutura ou organização do sistema educacional pode provocar ou impedir a inovação. A burocracia, as normas, a centralização administrativa, a pouca democracia reduz a autonomia e cristalizam o *status quo*, impedindo reações que provocam ações ou atitudes criativas e inovadoras, havendo assim correlação direta entre o contexto das relações de poder na escola e o aparecimento de práticas inovadoras. Quanto mais vertical e centralizada for a gestão, menor a possibilidade de surgir o novo.

Dessa forma, a própria escola pode ou não, provocar seu progresso. Quando esse progresso não ocorre, o resultado são escolas congeladas no tempo, presas em um tradicionalismo em que a inovação se mantém presa ao campo das ideias. Sem liberdade não há como haver criatividade e, por consequência, inovação.

A liberdade no espaço escolar é extremamente importante para todos os seus constituintes, assim como também o respeito. Talvez no sistema de ensino, um dos maiores desafios seja conseguir obter um ambiente que seja agradável, onde todos se sintam acolhidos. Um ambiente onde se tenha mais liberdade e se respeite a individualidade de cada um. Para conseguirmos um ambiente assim, precisamos de profissionais capacitados.

Conforme Demo (2001), o processo de aprendizado dos alunos carece também de uma boa formação dos professores. Quando isso não ocorre como se deseja, conseqüentemente, a escola não vai ter evolução significativa, mesmo que tenha todo material didático e, até tecnológico.

De acordo com Malasavi, Santos e Santos (2018), as abordagens de Maturana, quando se refere à Biologia do Conhecer, prevê resultados em nossas relações no geral e, no âmbito da educação em especial. Hoje, ainda temos uma educação em que o professor é o fornecedor de informações e os alunos são apenas receptores dessas informações, o que Paulo Freire classifica como educação bancária. Os dois autores fazem com que enxerguemos que nem o currículo nem a escola, que não tenha como característica relações recíprocas de respeito, vão fornecer uma educação libertária, segundo Freire, e criativa, segundo Maturana.

Para Maturana (2002), a educação ocorre quando menores ou adultos se relacionam com outras pessoas, o que ocasiona transformações que fluem naturalmente, fazendo com que a sua vivência vá progredindo, conforme a dos outros. Sendo assim, a educação acontece dentro da reciprocidade.

Educar deve ser algo constante. Isso não quer dizer que não pode ocorrer mudanças, porém, como a educação tem uma estrutura que culmina na construção de conhecimento de crianças e adultos, seu efeito é demorado, portanto, não pode ser alterada de maneira fácil. Há duas fases mais importantes que vão acarretar implicações relativas ao ambiente em que esses vão conviver. Essas são a infância e, *a posteriori*, a juventude. A infância será o espaço onde a criança convive e onde se tem a oportunidade de se tornar um indivíduo que aceite o outro, à medida em que também aceita a si mesmo. Já na juventude, tem-se na experiência, o aprendizado que tivemos na infância sobre a aceitação e o respeito, para que se possa quando adulto ter uma boa relação sociável com base na responsabilidade.

Sendo assim, quando crianças, somos facilmente influenciados. Essa fase deve ser aproveitada da melhor forma possível, condicionando a criança em um ambiente que ela aprenda boas maneiras. Se isso ocorrer, aumentam as chances de, quando ela se tornar adulta, exteriorizar essas boas práticas que aprendeu. Por isso, é extremamente importante o acompanhamento da criança dentro da escola, fornecendo sempre as melhores condições para isso. Para se ter um ensino satisfatório, é necessário, enquanto educadores, construir uma relação de respeito em sala. Porém, é muito comum, ainda hoje, encontrarmos uma educação autoritária.

Freire (1987) aponta que uma concepção bancária que não permite a criatividade do aluno ou o faça se sentir rebaixado, fazendo com que ele se torne ingênuo, inibindo sua capacidade crítica, está favorecendo o opressor.

Essa concepção vai de encontro à de Maturana que defende uma educação baseada na criatividade, favorecendo o poder de criação de cada indivíduo. Nas palavras de Demo (2001, p.298), “A escola que tem como didática central a aula expositiva de teor reprodutivo está condenada a desaparecer como resquício de era que já passou.”

Considerando essas descobertas, certamente está posta a necessidade de ressituar as concepções de educação e as práticas educativas, desfazendo as estruturas ainda rígidas e fechadas do fazer pedagógico. Se o que impulsiona a nossa reflexão é a ideia de que o conhecimento se realiza por um movimento auto-organizativo – e aí reside a possibilidade de autonomia individual – torna-se necessário desenhar um novo perfil para a prática educativa popular (GONÇALVES, 2002, p.11)

Ambos os autores pensam em uma nova visão para a educação, mais acolhedora, agradável e produtiva, que fuja do tradicional, que tenha práticas inovadoras, que instigue curiosidade, que sejam motivadoras. É isso o que buscamos para um bom ensino. É uma necessidade, avançar no âmbito pedagógico e na construção dos currículos. Essa perspectiva de pensar o currículo de forma autopoietica requer dizer que tomamos as características de autonomia, criação, entre outras que foram citadas, para o ambiente escolar, como forma de criar melhorias no currículo para que seja mais abrangente e acessível a todos.

2.2 Desafios da Avaliação da Aprendizagem

Muitos professores têm receio de inovar, pois o método tradicional de dar aula já é algo incorporado em nós desde crianças. Aulas como rituais, em que professores ficam à frente, falando, e alunos apenas ouvindo, promovem, nos que se destinam ao ofício de ensinar depois de adultos, a repetição dos métodos com que foram ensinados desde crianças, gerando um comodismo que não é mais bem-vindo à nova geração, aos novos tempos. Além disso, existem vários fatores que pioram esse desejo de inovar, como a desvalorização da profissão. Freire (1996, p.34) afirma que:

Se há algo que os educandos brasileiros precisam saber, desde a mais tenra idade, é que a luta em favor do respeito aos educadores e à educação inclui que a briga

por salários menos imorais é um dever irrecusável e não só um direito deles. A luta dos professores em defesa de seus direitos e de sua dignidade deve ser entendida como um momento importante de sua prática docente, enquanto prática ética.

Infelizmente, deparamo-nos hoje, com uma triste realidade na qual professores não são valorizados como deveriam e estão cada vez mais desmotivados, o que os leva a uma prática pedagógica insipiente que não leva em conta a metacognição, o modo como os alunos estão aprendendo e isso está se refletindo numa educação cada vez mais precária. Porém, como educadores, devemos ter em mente que não podemos deixar esse ônus para os alunos. Para Freire (1996, p.27-28):

O combate em favor da dignidade da prática docente é tão parte dela mesma quanto dela faz parte o respeito que o professor deve ter à identidade do educando, à sua pessoa, a seu direito de ser. Um dos piores males que o poder público vem fazendo a nós, no Brasil, historicamente, desde que a sociedade brasileira foi criada, é o de fazer muitos de nós correr o risco de, a custo de tanto descaso pela educação pública, existencialmente cansados, cair no indiferentismo fatalistamente cínico que leva ao cruzamento dos braços. “Não há o que fazer” é o discurso acomodado que não podemos aceitar.

Freire ainda destaca que “Como ser educador, se não desenvolvo em mim a indispensável amorosidade aos educandos com quem me comprometo e ao próprio processo formador de que sou parte? Não posso desgostar do que faço sob pena de não fazê-lo bem.”

Não podemos, como educadores, causar frustração nos nossos alunos. Devemos pensar que somos formadores e os alunos esperam algo de nós, devemos dar o nosso melhor, com o intuito de contribuir para o seu futuro de forma positiva. É muito triste ser visto como professor carrasco, arrogante, inalcançável. É preciso que não permitamos que o sentimento de indignação nos torne menos humanos com nossos educandos, mesmo com todas as dificuldades que irão surgir.

Sabemos que exercer o papel do professor não é nada fácil. Muitas vezes nos deparamos com professores sobrecarregados, com salas superlotadas, estruturas precárias e sem condições de se manter a mínima concentração, alimentando a falta de interesse dos alunos.

Devemos pensar que o processo de avaliação do aprendizado nas escolas está diretamente ligado a vários aspectos. Como afirma Dourado e Oliveira (2009, p.202).

Envolve, igualmente, questões concernentes à análise de sistemas e unidades escolares, bem como ao processo de organização e gestão do trabalho escolar, que implica questões como condições de trabalho, processos de gestão da escola, dinâmica curricular, formação e profissionalização docente. Em outras palavras, é

fundamental ressaltar que a educação se articula a diferentes dimensões e espaços da vida social sendo, ela própria, elemento constitutivo e constituinte das relações sociais mais amplas.

O despreparo de alguns professores possui razões históricas e sociais, que vão desde a ingerência política na contratação dos profissionais sem qualificação ou sequer formação até o “desvio de área”, fato comum nas escolas. Professores de Biologia, por exemplo, dando aula de física, o que não é bom para os alunos, porque diminui significativamente a qualidade de ensino, por isso a importância enorme de professores que tenham formação e que consigam atuar na sua área. Se conseguíssemos pensar dessa maneira, nossos alunos aprenderiam mais e melhor. Afinal, sem professores qualificados não podemos ter uma educação de qualidade. Alcançar essa educação de qualidade exige esforço dos docentes para poder superar esses empecilhos.

Nas palavras de Demo (2001, p.317):

Parte central da obstaculização se refere a maus tratos impostos aos docentes, tanto no sentido de formação precária, insuficiente para sustentar níveis mínimos de aprendizagem própria e dos alunos, quanto no de desvalorização profissional que os reduz a excluídos também;

Assim, passamos a discutir adiante um pouco mais sobre avaliação e autopoiese.

2.3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E AUTOPOIESE

Quando falamos no termo avaliação, logo pensamos em provas, testes que provem que aquele indivíduo tem capacidade para avançar ou não. Por esse viés, a avaliação é medida e seus resultados se dão em notas: os que tiram notas boas são os que são aprovados e os que não conseguem atingir as notas boas, são, conseqüentemente, reprovados. Essa questão de colocar acima os bons, acaba gerando uma certa competição na escola, o que não deveria ocorrer. Para Maturana (2002, p.35),

O que fazer? Não castigemos nossas crianças por serem, ao corrigir suas ações. Não desvalorizemos nossas crianças em função daquilo que não sabem; valorizemos seu saber. Guiemos nossas crianças na direção de um fazer (saber) que tenha relação com seu mundo cotidiano. Convidemos nossas crianças a olhar o que fazem e, sobretudo, não as levemos a competir.

Dessa forma, não devemos julgar e, sim, respeitar o modo de aprender de cada indivíduo em particular, no seu tempo, priorizando o respeito. Não devemos fazer das notas, um calvário enaltecendo uns e humilhando os outros. Esse não é o ambiente democrático que pensamos. Pelo contrário, devemos comemorar cada passo dado, incentivando nossos alunos. Para Luckesi (2000, p.1)

A avaliação da aprendizagem não é e não pode continuar sendo a tirana da prática educativa, que ameaça e submete a todos. Chega de confundir avaliação da aprendizagem com exames. A avaliação da aprendizagem, por ser avaliação, é amorosa, inclusiva, dinâmica e construtiva, diversa dos exames, que não são amorosos, são excludentes, não são construtivos, mas classificatórios. A avaliação inclui, traz para dentro; os exames selecionam, excluem, marginalizam.

Nas palavras de Romão (1998, p.75):

Já chamamos a atenção para o fato de nossas escolas trabalharem quase que exclusivamente no desenvolvimento da área cognitiva dos alunos e da hegemonia absoluta das provas como instrumentos de avaliação.

Em uma avaliação autopoietica, o aluno se sentirá livre para se expressar e se desprender das amarras do tradicionalismo. Isso fará com que ele consiga ficar mais tranquilo e absorva melhor tudo o que é visto. Muitas vezes os alunos ficam muito apreensivos com essa questão de notas e isso faz com que eles não aprendam, tentando apenas decorar determinado assunto para conseguir ser aprovado. Por isso, faz-se necessário a intervenção de novos métodos. Mudar o modo de avaliação tradicional também desenvolve uma série de outros fatores. Um dos mais importantes deve ser o estabelecimento de boas relações. Quando o aluno se sente mais livre, tudo flui de modo melhor, desde seu desenvolvimento até a melhoria da relação com o professor.

Essas relações se dão pela linguagem. Para Moraes e Torres (2001, p.4), na perspectiva autopoietica qualquer ação humana é explicada na linguagem, e não tem nada que aconteça fora dela.

A aprendizagem é jogo de sujeitos, troca bilateral de teor dialético, contraponto entre conhecimento e ignorância, autonomia e coerção. Oferece campo de potencialidades, oportunidades, que se abrem se o sujeito souber conquistar e a história lhe for complacente em termos de condicionamentos positivos. Demo (2001, p.296),

Para esse autor, conhecer faz com que nós, enquanto sujeitos, possamos alcançar nossas habilidades, se soubermos aproveitar e se o nosso meio for favorável a essas oportunidades. É também o que nos separa da ignorância e nos liberta, separando-nos da indução.

Para se ter um eficaz método de ensino, não podemos obter o conhecimento pelo aluno, o que podemos fazer é ensinar, desafiando-o para que ele mesmo construa esse conhecimento como sujeito capaz que ele é. Como educadores, quando vamos abordar algum assunto, devemos incentivar para que aquele aluno consiga aprender e perceber a sua própria capacidade, entendimento e motivar os alunos a se sentirem confiantes, executando a liberdade de aprender a caminhar rumo ao conhecimento pelos seus próprios pés.

Maturana (2002) afirma que a emoção que estabelece o controle de ações, em que nossas relações com o outro fazem dele verdadeiro outro é o amor, e as interações que vêm do amor aumentam esse convívio. Já as relações que vêm da agressão desfazem esse convívio.

O sentimento melhor para expressar uma boa convivência é o amor, pois é um sentimento acolhedor, respeitoso e, nas interações, é importante, pois em um diálogo positivo e produtivo, o ser humano é movido por emoção, e não é possível se pensar alguma ação humana, sem que haja emoção. As interações agressivas trazem, em sua essência, a discórdia, a quebra dessa rede de interações, por isso, o autor afirma que a linguagem não tem como ter surgido nessa interação agressiva, pois ela não permite a convivência, apesar de que a linguagem também pode ser usada de forma agressiva.

Essa relação de amor entre educador e educando deve estar atrelado ao processo educativo. A educação, portanto, deve ser uma relação amorosa onde os alunos se sintam papel importante nesse processo.

Todaro e Boccia (2015) afirmam que Freire tem em comum com Maturana o pensamento sobre a linguagem, porque vê o uso dessa linguagem como mecanismo para o diálogo, no qual temos direito de ouvir, ir, mas também de falar e essas palavras não são lidas de qualquer forma, são frutos de reflexões, o que nos causa uma visão maior do mundo e só ocorre quando alguém está apto a nos escutar e também a fazer as suas considerações. Os dois autores concordam, ao falar que a linguagem é que provoca as relações entre os indivíduos e é, também, fator essencial em coordenações de ações consensuais. Esses autores ainda completam que, tendo a linguagem, juntamente com o diálogo, os indivíduos são capazes de agir, evoluir, construir relações e se educar.

Outra característica comum entre Maturana e Freire é a amorosidade no ambiente escolar. Segundo Maturana (1999) apud Moraes e Torres (2001, p.15),

Educar, sob o ponto de vista autopoietico, é desenvolver-se na biologia do amor (MATURANA, 1999), o que significa, desenvolver-se na aceitação de si mesmo e do outro em seu legítimo outro. Para Maturana (se.), o amor é a emoção fundamental que sustenta as relações sociais, ou seja, a aceitação do outro em seu legítimo outro. É a emoção que amplia a aceitação de si mesmo e do outro e, para ele, somente o amor expande as possibilidades de um operar mais inteligente.

Para (FREIRE, 1987, p.45)

Sendo fundamento do diálogo, o amor é, também, diálogo. Daí que seja essencialmente tarefa de sujeitos e que não possa verificar-se na relação de dominação. Nesta, o que há é patologia de amor: sadismo em quem domina; masoquismo nos dominados. Amor, não, porque é um ato de coragem, nunca de medo, o amor é compromisso com os homens. Onde quer que estejam estes, oprimidos, o ato de amor está em comprometer-se com sua causa. A causa de sua libertação. Mas, este compromisso, porque é amoroso, é dialógico.

A amorosidade no ambiente escolar é capaz de atrair é o sentimento mais democrático, quando o aluno se sente compreendido acolhido e peça essencial, passa a ter uma visão positiva em relação às aulas.

Já para Luckesi (2000, p.6):

Isso não quer dizer aceitar como certo tudo que vem do educando. Acolher, neste caso, significa a possibilidade de abrir espaço para a relação, que, por si mesma, terá confrontos, que poderão ser de aceitação, de negociação, de redirecionamento. Por isso, a recusa consequentemente impede as possibilidades de qualquer relação dialógica, ou seja, as possibilidades da prática educativa. O ato de acolher é um ato amoroso, que traz para dentro, para depois (e só depois) verificar as possibilidades do que fazer.

Seguindo esse pensamento sobre o amor, Malasavi, Santos e Santos (2017) ressaltam que, para Freire, o professor deve se firmar na liberdade e no diálogo, e esse diálogo se origina no amor, também na humildade e na fé dos indivíduos, gerando interações em que ambos confiam uns nos outros, o que não existe na ideia “bancária” da educação, pois nela não há diálogo.

É preciso que saibamos que, sem certas qualidades ou virtudes como amorosidade, respeito aos outros, tolerância, humildade, gosto pela alegria, gosto pela vida,

abertura ao novo, disponibilidade à mudança, persistência na luta, recusa aos fatalismos, identificação com a esperança, abertura à justiça, não é possível a prática pedagógico-progressista, que não se faz apenas com ciência e técnica. (FREIRE, 1998, p.136)

É notável como em um ambiente de interações positivas professor-aluno, observa-se que o desenvolvimento dos alunos é bem maior que em um ambiente instrucionista e autoritário. O sucesso do professor se dá ao ver seus alunos aprendendo da melhor forma possível, em que o interesse de ambos só cresce. Para Loch (2000), avaliar, de acordo com uma nova ética, é avaliar participativamente, no sentido da construção, da conscientização, busca da autocrítica, autoconhecimento de todos os envolvidos no ato educativo, investindo na autonomia, envolvimento, compromisso e emancipação dos sujeitos:

É neste espaço de encontro, constituído pelos educandos e educadores, seres humanos densos, complexos, em permanente diálogo na criação de si mesmos e do outro, que se avança na construção do conhecimento. Portanto é carregado de questionamentos, de problematizações, de investigações, de intervenções e mediações, caracterizando-se como avaliação formativa (LOCH, 2000, p.32).

Avaliar numa perspectiva autopoietica significa que o docente deve saber que cada aluno vai aprender do seu modo, e é preciso respeitar isso, oferecendo autonomia para que possam expressar o que aprenderam sem imposições, para que eles possam se sentir criadores, assim como também se sentirem acolhidos pela existência de relações positivas com seu meio que, no caso, serão os outros alunos e o professor no ambiente escolar. Pensar dessa forma nos remete a uma educação baseada na liberdade, tanto do aluno quanto do professor.

De acordo com Freire (1996) não há um momento certo para a autonomia surgir, e uma pedagogia autônoma tem que visar práticas que auxiliem a determinação e a responsabilidade, ou seja, práticas com respeito à liberdade.

Devemos dar liberdade autônoma a nossas crianças, permitir que elas possam “fazer algo do jeito delas, respeitando o tempo e as singularidades de cada um. Ninguém pode impor a alguém que faça alguma coisa, mas também ninguém amadurece do dia para noite. Para isso, precisa-se evoluir diariamente, ou não. Não devemos deixar passar a oportunidade de que alguém exerça sua autonomia e faça algo por sua própria conta. Isso deve ser um processo de crescimento e é individual.

Para Freire (1996), o educador que é autoritário, reprimindo a oportunidade que o aluno tem de exercitar seu papel de indagador, quebra esse entusiasmo típico do ser humano,

em que se firma a sua moral. Alguns professores consideram certo o fato de serem entendidos como autoridades máximas e como superiores. Porém, uma educação criativa e livre nunca terá essa configuração.

A intenção aqui é dizer que devemos ter respeito à opinião dos alunos e ela é extremamente importante para o seu desenvolvimento, e quando negamos o direito do aluno de ter autonomia para se expressar, estamos sendo imorais e devemos ir contra isso. O professor deve ter em mente que ele está ali tanto para ensinar, como para aprender.

Para Freire (1996), como educador não devemos nos envergonhar por não conhecermos alguma coisa, e sim, devo abrir oportunidade para que o aluno possa expressar sua curiosidade sobre a vida e suas aventuras. Dar abertura para que os alunos tenham essa oportunidade de indagar ou, até mesmo, complementar o professor, e isso não deve ser visto como algo negativo, mas deve ser algo natural porque com isso, nós estabelecemos interações dialógicas, o que é ótimo processo educativo.

CAPÍTULO III PERCURSO DE ANÁLISE AUTOPOIÉTICA

3.1. *Locus* e sujeitos da pesquisa

A experiência Autopoiética foi realizada dentro do Programa de Residência Pedagógica, que acontece na Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia-PB. De acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES), o programa de residência pedagógica faz parte de uma política nacional que participa da formação de futuros professores, incentivando-os a melhorar o seu processo formativo, a fim de que possam se aprofundar no ambiente das escolas básicas. Para isso, torna-se necessário que o discente (residente) já tenha concluído pelo menos 50% do seu curso. Os residentes contam com o auxílio de um preceptor que é um professor que seja da escola em que ele irá atuar, e também contam com a orientação de um docente de sua respectiva Universidade.

Os principais objetivos desse programa são:

1. Aperfeiçoar a formação dos discentes de cursos de licenciatura, por meio do desenvolvimento de projetos que fortaleçam o campo da prática e conduzam o licenciando a exercitar de forma ativa a relação entre teoria e prática profissional docente, utilizando coleta de dados e diagnóstico sobre o ensino e a aprendizagem escolar, entre outras didáticas e metodologias;
2. Induzir a reformulação da formação prática nos cursos de licenciatura, tendo por base a experiência da residência pedagógica;
3. Fortalecer, ampliar e consolidar a relação entre a IES e a escola, promovendo sinergia entre a entidade que forma e a que recebe o egresso da licenciatura e estimulando o protagonismo das redes de ensino na formação de professores;
4. Promover a adequação dos currículos e propostas pedagógicas dos cursos de formação inicial de professores da educação básica às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

No percurso de formação inicial, ao participar do programa como residente e vivenciar a experiência da docência na prática, quando chegamos em sala de aula, a primeira preocupação é com relação a como poder melhorar a forma de ensinar e obter um rendimento positivo dos alunos, mesmo diante de turmas com muitos alunos, o que torna muito difícil oferecer atenção individual, e atentar-se com alunos que apresentem maiores dificuldades de aprendizagem.

Com o método de anotações autopoiéticas, foi possível perceber a evolução dos alunos, de forma mais evidente. Pois, ao analisarmos o que cada aluno descreveu, com total autonomia sobre as aulas, estamos dando espaço a eles, o que contribui para a construção de aulas melhores.

A autopoiese foi importante para poder entender o desenvolvimento dos alunos, se estavam conseguindo acompanhar, e o que achavam da forma que a aula era ministrada, por ser um método diário, inovador e individual.

Nesse percurso, buscamos delinear como objetivos do trabalho: analisar a aprendizagem com a proposição autopoietica na formação dos discentes do ensino fundamental, utilizando coleta de dados e diagnósticos sobre o ensino e a aprendizagem no ensino de Biologia. Trata-se de um estudo de intervenção pedagógica, de caráter qualitativo, desenvolvido no processo de formação inicial docente, articulado ao programa Residência pedagógica. Foi aplicado em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental na cidade de Remígio- PB. A experiência envolveu 30 alunos do 8º ano, com faixa etária de 13 a 16 anos,

durante um período de 5 meses. Nesse tempo, pudemos constatar a evolução de cada aluno, com relação aos assuntos abordados, priorizando sempre buscar melhorias nas aulas subsequentes.

Inicialmente, os alunos faziam anotações diárias, para compor os cadernos para serem entregues no final do semestre. Porém, a posteriori essas anotações foram sendo feitas e entregues no mesmo dia, para só depois analisa-las juntamente, ao final foi realizada a apresentação dos resultados.

3.2 CADERNOS AUTOPOIÉTICOS

Os cadernos autopoieticos interrogavam sobre os seguintes pontos:

- Interesse do aluno pelos assuntos abordados;
- Maiores dificuldades;
- Como poderia facilitar esse entendimento, (aos olhos dos alunos);
- Desenvolvimento de cada aluno.

Ao analisar a primeira questão, vimos que os assuntos de interesse eram aqueles que eles já conheciam, mesmo que indiretamente, que tinham palavras mais comuns, como por exemplo, “alimentos”. Quando partimos para assuntos mais complexos e com vocabulário desconhecido, como sistemas do corpo que tem estruturas específicas, eles não conseguiram aprender e falavam que “não conseguiam decorar”. Essa palavra “decorar” foi bastante utilizada nas anotações. Dessa forma, já temos aí um dos grandes desafios: fazer com que os alunos realmente aprendam e não só decorem o conteúdo. O aprendizado é algo que perdura ao longo da vida, porém o “decorar” faz com que os alunos só reproduzam e, depois,

rapidamente esqueçam tudo o que viram. Isso nos mostra claramente o quanto isso se faz presente no ambiente escolar. Concordamos com Freire (1987, p.33) ao afirmar que

Por isso mesmo é que uma das características desta educação dissertadora é a “sonoridade” da palavra e não sua força transformadora. Quatro vezes quatro, dezesseis; Pará, capital Belém, que o educando fixa, memoriza, repete, sem perceber o que realmente significa quatro vezes quatro. O que verdadeiramente significa capital, na afirmação, Pará capital Belém. Belém para o Pará e Pará para o Brasil

O segundo ponto, que trata das maiores dificuldades no processo de produção dos cadernos, vimos alguns limites dos alunos, como: confusão no momento da escrita e como se expressar. Isso foi relatado várias vezes, alguns alunos comentaram que estavam apenas acostumados a “escrever no quadro”. Isso remeteu a outro ponto muito importante, a questão de os alunos estarem tão habituados a uma rotina pedagógica semelhante, que estranham o novo. Os professores, em sua rotina automática e com a falta de formação continuada, têm dificuldades em trazer inovações para o ambiente escolar, o que torna a aula bem mais cansativa e menos instigante. Isso inclui também a importância da boa formação para professores que, hoje, ainda se encontra bem deficiente, como mencionado no capítulo anterior, o que reflete diretamente na inclusão de processos inovadores dentro da sala de aula. Para Demo (2010, p.16-17):

Os docentes básicos não se entendem como autores, mas como simples transmissores de conteúdos feitos através de aulas copiadas para serem copiadas. Instala-se, como procedimento regular, a apostila, um livro-texto por vezes bem feito, mas oficializado como teoria compulsória. Em vez de conhecimento aberto para abrir as cabeças, oferece-se um pacote fechado que alinha escolas, professores e alunos, de modo reprodutivo tacanho.

Outro fator importante a ser analisado foi o fato de abrir espaço a opinião de cada aluno sobre como poder melhorar cada aula. Todos tiveram opiniões particulares, mas uma coisa que chamou bastante atenção foi o fato de muitos concordarem, ao afirmar que não gostavam das aulas que o professor lia e copiava no quadro, sem se preocupar muito com a opinião deles. Outros reclamaram que nunca havia conversa professor-aluno, só uma combinação de fala do professor e escuta do aluno. Dessa forma, percebe-se claramente a falta de diálogo professor aluno e de espaço para os alunos. Freire (1996) ressalta bastante essa importância, ao afirmar que “o educador democrático não pode negar-se o dever de, na

sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão.”

Um ensino que deixe o aluno se sentir acolhido, de forma que ele se sinta à vontade para perguntar ou para dar sua opinião sobre algo, deve ser priorizado dia após dia. Assim como também, ouvir sugestões é extremamente importante para o educador pois, a partir disso, ele vai saber exatamente onde e como poderá melhorar as suas aulas e, conseqüentemente, os resultados de seus alunos.

Tivemos uma roda de conversa para discutirmos acerca os cadernos autopoiéticos, para que, ao usá-los, eles pudessem descrever o que achavam, dando as suas opiniões sobre as aulas, que pontos eles achavam que poderiam melhorar e os que mais gostaram.

Isso é muito interessante, pois dessa forma, a maioria dos alunos podia se expressar sem se sentirem pressionados, de forma natural, à medida que cada um dialogava com os outros, o que tornou um diálogo bastante produtivo.

Um dos pontos mais cruciais da conversa foram as constantes reclamações de que as aulas eram chatas, e que era a mesma coisa todo dia e que, muitas vezes, tinham dúvidas, mas tinham vergonha de perguntar. Também foi bem comentado o que achavam da relação com os professores, e disseram que nunca haviam tido a oportunidade de conversar, a não ser sobre cobranças de notas.

Os alunos falaram na questão que envolvia os métodos de avaliação, que tiveram um seminário apenas uma vez e, no processo geral, apenas provas, a maioria com baixo rendimento. Também falaram que gostavam muito quando havia aulas práticas, que “aprendiam, olhando”.

De maneira geral, o que se observa com essas anotações feitas pelos próprios alunos, é que ainda falta muito para uma participação profícua do aluno em sala, bem como falta o respeito, tanto do professor quanto do aluno, como também do aluno para com o professor, e são conseqüências nítidas do modo como se ensina. As reclamações são sempre que o professor chega em sala, copia no quadro e passa prova, e o resultado é, muitas vezes, abaixo do esperado.

As experiências acima nos mostram que, como professores, devemos inovar, porque é muito difícil, hoje, despertar e manter a atenção do aluno, e fazer com que ele leve algo a sério. Esse é um caminho doloroso pelo qual o docente passa diariamente nas escolas. Porém, não devemos nos reprimir, esse é um desafio a ser enfrentado. Não há como fugir da realidade, o desafio de simplesmente “dar aula” é muito mais que isso, é como se

recebêssemos um produto bruto, e tivéssemos que conduzi-lo, de forma que se torne uma pessoa melhor.

3.3 MOVIMENTO AUTOPOIÉTICO NOS CADERNOS DOS ALUNOS

A construção dos cadernos autopoieticos provocou, nos alunos, uma reação criativa, incentivando reflexão e autonomia, em que eles assumiram o papel de observador. O fato de não haver imposição de como cada um iria construir, de certa forma, já gerou uma autoconfiança. Como docente, precisamos fazer com que os alunos acreditem mais em seus potenciais, na sua capacidade de expressão.

Nas palavras de Maturana (2001, p,125):

Nós seres humanos, já nos encontramos na situação de observadores observando quando começamos a observar nosso observar em nossa tentativa de descrever e explicar o que fazemos

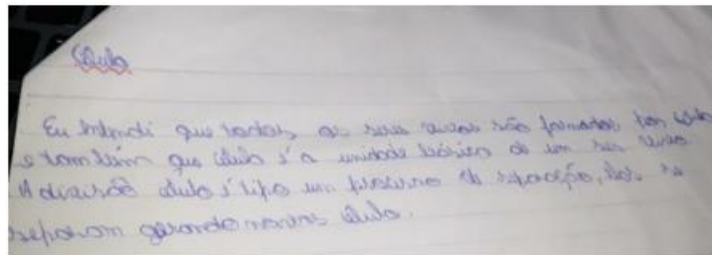
Esse processo nos fomenta a uma sensibilidade, de forma a querer ouvir o lado do aluno. Sendo assim, muito mais do que o processo avaliativo, é um processo de interação em que podemos extrair informações valiosas, enriquecendo nossa experiência durante a docência. Para Moraes e Torres (2001, p.4):

A teoria Autopoiética nos ajuda a fundamentar esta construção interativa entre pensar e sentir, oferecendo-nos uma base científica de grande consistência epistemológica, capaz de reconciliar o processo de construção do conhecimento e a maneira dinâmica na qual a vida acontece. Compreende que vida e aprendizagem já não mais se separam, pois, aprender também envolve processos de auto-organização, de autoconstrução, nos quais a dimensão emocional tem um papel destacado.

Essa teoria aplicada à prática, vê o humano e leva em consideração a liberdade, o modo de se colocar informalmente por parte aluno, não desprezando suas ideias e conclusões. É contra o autoritarismo de tratamento já instalado no convívio pedagógico, bem como uma forma de fugir de regras instrucionistas e tentar reanimar a importância do papel do aluno.

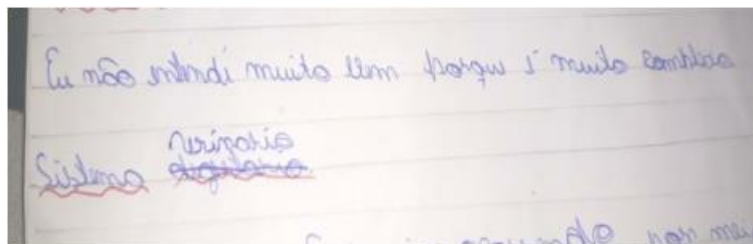
Cada anotação feita por eles com o “Eu” reforça essa ideia de criação:

Ilustração 1: Caderno Autopoiético

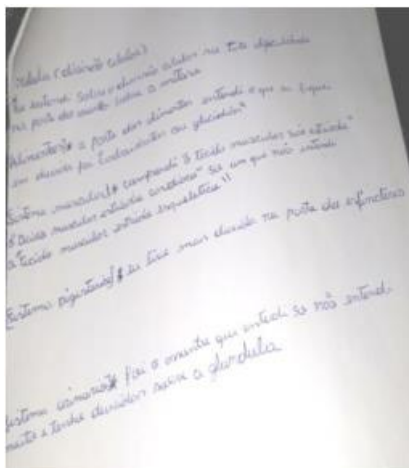


Fonte: Própria (2019)

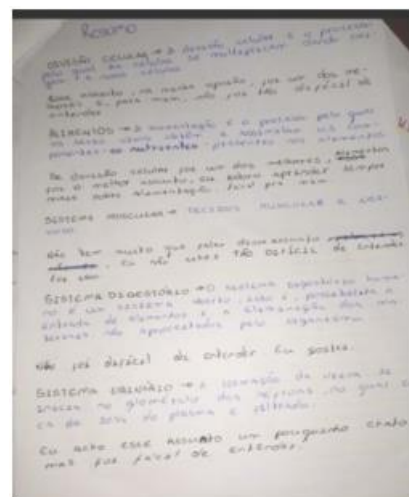
Ilustração 2: Caderno Autopoiético



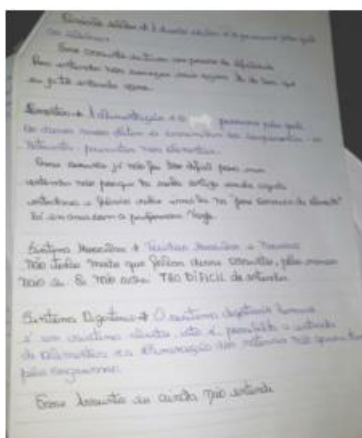
Fonte: Própria (2019)



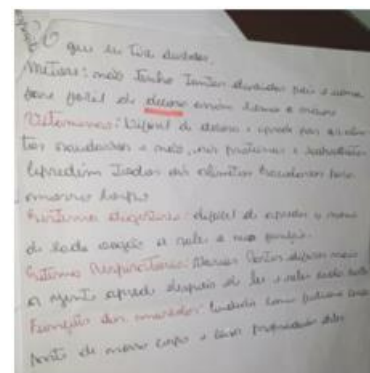
Fonte: Própria (2019)



Fonte: Própria (2019)



Fonte: Própria (2019)



Fonte: Própria (2019)

Essas conclusões tiveram base em duas perguntas centrais que guiaram os alunos para a escrita.

Foram essas:

- O que entenderam sobre cada assunto?
- O que tiveram mais dificuldade sobre cada assunto?

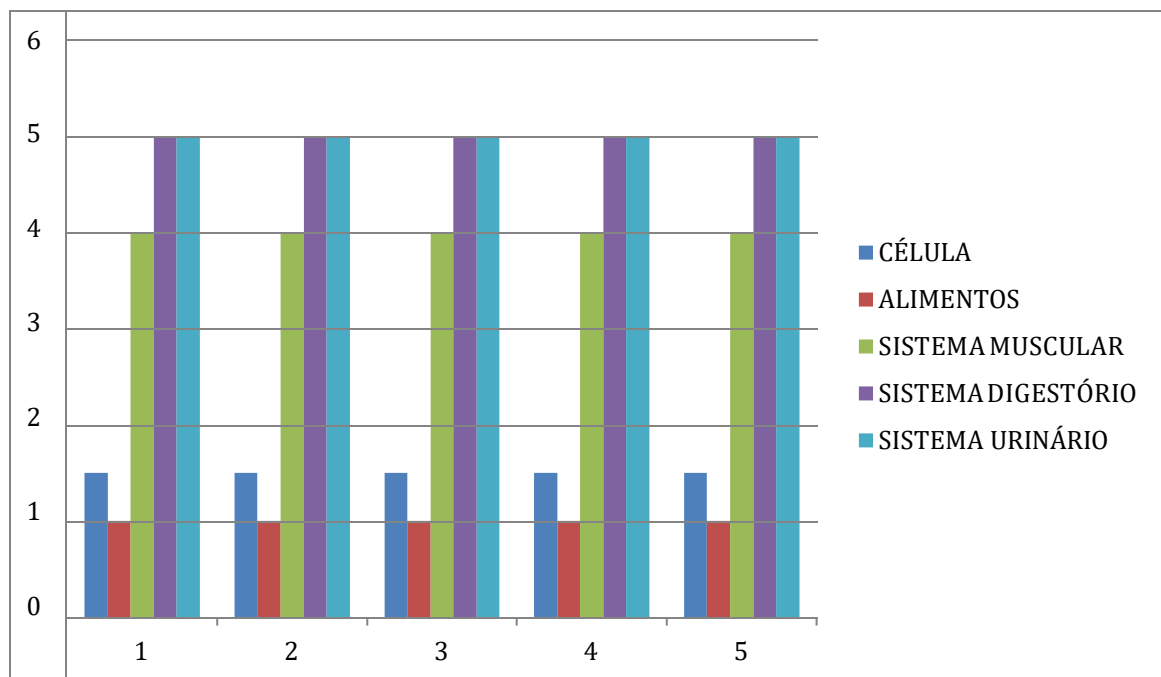
A conclusão geral dessas duas perguntas foi que conseguiram entender facilmente conteúdos mais objetivos, porém, tiveram muita dificuldade em outros pela complexidade.

Os assuntos abordados foram:

Inicialmente a célula, desde a explicação de sua estrutura, funções das organelas, importância e posteriormente cromossomos e divisão celular(fases). O segundo assunto abordou os alimentos, importância dos nutrientes, conservação e alimentação saudável.

O terceiro assunto foi o sistema muscular, tipos de músculos, funções, formação dos músculos, curiosidades. O quarto assunto foi Sistema digestivo, componentes, função de cada órgão, processo de digestão. O quinto foi Sistema urinário, componentes, função de cada órgão, etapas da formação da urina. Elencando uma escala de dificuldade dos assuntos abordados de 1 a 5 temos:

Gráfico 1: Título: nível de dificuldade



Fonte: Própria 2019

Se analisarmos bem, há constantes reclamações dos professores sobre a base do aluno, pois muitos chegam sem base nenhuma ou com pouca noção e os professores observam que, nos conteúdos mais complexos e avançados, o grau de dificuldade de aprendizagem aumenta significativamente. Aqueles alunos que apresentam maiores dificuldades não têm coragem de perguntar algo por causa da autoridade que o professor demonstrava, ou por total falta de interesse na disciplina. Para Freire (1996, p.26):

Ao pensar sobre o dever que tenho, como professor, de respeitar a dignidade do educando, sua autonomia, sua identidade em processo, devo pensar também, como já salientei, em como ter uma prática educativa em que aquele respeito, que sei dever ter ao educando, se realize em lugar de ser negado. Isto exige de mim uma reflexão crítica permanente sobre minha prática através da qual vou fazendo a avaliação do meu próprio fazer com os educandos. O ideal é que, cedo ou tarde, se invente uma forma pela qual os educandos possam participar da avaliação. É que o trabalho do professor é o trabalho do professor com os alunos e não do professor consigo mesmo

De certa forma, temos que oferecer uma atenção maior a esses alunos, não só "jogar" o conteúdo, por isso é importantíssimo a interação professor-aluno. Precisamos estar atentos às dificuldades. Como temos papel de formadores, devemos exercê-lo da melhor maneira, temos que alcançar a raiz do problema. Como docente, temos que ser mais reflexivos e humanos com os alunos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência com a produção dos cadernos autopoieticos no ensino de Ciências foi relevante, pois foi possível vivenciar, na realidade, os problemas dentro da sala de aula. Percebemos a necessidade de intervenções, a começar pela forma com que os professores são formados e padecem com a ausência de formação continuada. Deve haver maior preocupação e empenho, a fim de despertar a atenção e desejo pelo conhecimento, por parte do alunado. No Brasil e na Paraíba, ainda estamos muito longe de termos um ensino com mais qualidade, mas é por esse motivo que devemos articular e trocar essas experiências entre a universidade e escolas de educação básica.

Os cadernos autopoieticos, como uma forma de construção de conhecimento reflexivo, possuem características fundamentais para o processo ensino-aprendizagem, como: autonomia, importância das interações que são fundamentais no processo cognitivo. É importante salientar a importância do respeito para com o outro, pois o professor permite que o aluno assuma também a responsabilidade sobre o seu processo de aprendizagem. Consiste em um processo abrangente, com resultados diários que ajudam no acompanhamento do desenvolvimento do aluno, oferecendo atenção às suas maiores dúvidas.

O ato de ensinar-aprender envolve uma ação complexa. Isso ocorrerá porque estamos convivendo com humanos, porém, devemos saber como os dirigir em direção ao melhor caminho. Afinal, no ensino, desafio e sucesso caminham lado a lado. Um professor que não se desafia, não sairá da mesmice.

A primeira experiência com o método Autopoietico colaborou diretamente para compreender que, como educador, a importância da relação que tenho com o aluno, se refletirá de maneira positiva. Se me importo com o aluno e respeito sua autonomia, tendo o aluno como criador, e desenvolvo uma ligação com ele, a aula fluirá, dialética e dialogicamente e, juntos, construiremos conhecimento.

No processo de produção deste estudo, entendemos que o funcionamento do nosso cérebro é intrigante, tema bastante debatido por Maturana em suas observações, antes do surgimento do termo "autopoiese". Para esse autor, era fundamental compreender como o nosso sistema nervoso se comporta. O conhecimento também acontece por meio de interações com o meio, como citado no acoplamento estrutural, e com os outros, graças à linguagem, muito importante nos processos cognitivos. Compreendemos melhor como isso

tudo ocorre, e podemos levar essas informações para o ambiente escolar, visto que há constante necessidade de inovação, quebrando antigos paradigmas de ensino-aprendizagem.

Adotar um método autopoietico em sala de aula me fez enxergar os alunos de uma forma diferente, mais humana, mais acolhedora e compreensiva. Percebi que estar ao lado e não acima faz toda diferença, proporcionar liberdade, escutar o aluno faz com que uma simples aula se torne muito melhor e eles se sintam mais importantes. Essa comparação de menor e maior não deve existir, devemos nos ajudar, procurando sempre um ensino mais democrático.

Portanto, esse estudo contribuiu para o processo de formação docente, bem como ampliou horizontes em relação às formas de condução de aula. Outras pesquisas poderão ampliar o que foi realizado nesse percurso, pois há muitas outras possibilidades de analisar o objeto aqui referenciado qual seja: autopoiese no processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

CAMPOS Alexandre, SANTOS Andréa MG dos Santos, XAVIER Gilberto F. A consciência como fruto da evolução e do funcionamento do sistema nervoso. **Psicologia USP**, v.8, n.2, p.181-226, 1997.

CAPES. **Programa de Residência Pedagógica** 2018. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>>. Acesso em 01/09/2019.

COLLARES, Darli, Auto-organização e autopoiese na perspectiva do conhecimento: reflexões que esboçam um ensaio: **Informática na Educação: Teoria e Prática**. vol. 3, n. 1, p. 43-50, 2000.

COSTA, Otávio Barduzzi Rodrigues da. Sobre as causas evolutivas da cognição humana. **Dissertação** (mestrado em filosofia) – Programa de Pós-Graduação em Filosofia. Universidade Estadual Paulista, (UNESP) Faculdade de Filosofia e Ciências, p.13-145, 2009.

DEMO, Pedro. Rupturas urgentes em educação. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. v.18, n.69, p.861–872, 2010.

DEMO, Pedro. Conhecimento e Aprendizagem: Atualidade de Paulo Freire. In: TORRES, C. A, compilador. **Paulo Freire y la agenda de la educación latinoamericana en el siglo XXI**. Buenos Aires: CLACSO, 2001, p.295-322.

DEMO, Pedro. Educação Científica. **Boletim Técnico Senac: A R. Educ. Prof.**, v.36, n.1, p.15-25, 2010.

DOURADO, Fernandes Luiz; OLIVEIRA, Ferreira de João. A qualidade da educação: perspectivas e desafios. **Cadernos Cedes**, v. 29, n. 78, p. 201-215, 2009.

FREIRE, PAULO. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª edição. São Paulo, Paz e Terra, 1996.reesi

FREIRE, PAULO. **Pedagogia do Oprimido**, 17ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GAVILLON, Póti Q. **Teorias cognitivas não representacionistas e relações de ensino e aprendizagem: autopoiese, enação, simpoiese e enação autopoiética**. 2019. Disponível em: lume.ufrgs.br. Acesso em 10/07/2019

GONÇALVES, Elisa P. Desfazendo Nós: Educação e Autopoiése. In: STRECK, Danilo; EGGERT, Edit; VASCONCELOS, Eymard; GONÇALVES, Luiz; FLEURI Reinaldo; ESTEBAN Maria. **Educação e Grupos Populares: temas (re)correntes**. Campinas: Alínea, 2002, p.65-78.

LOCH, Jussara. M. P. Avaliação: uma perspectiva emancipatória. **Química Nova na Escola**, v.12, p.30-33, 2000.

LORENÇATTO, Mauro. O processo autopoiético e a construção de aprendizagens de acadêmicos do curso de Pedagogia a distância da UFRGS a partir do portfólio de aprendizagens. **Renote-Revista novas tecnologias da educação**, v.11, n.2, p.1-18, 2013.

LUCKESI, Cipriano C. O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem? **Revista Pedagógica Pátio**, ARTMED, ano 3, n. 12, p. 6-11, 2000.

MACHADO, Andreia de B.; FIALHO, Francisco. A. As quatro dimensões do conhecimento: cognitivista, conexcionista, autopoético e integral - Avançando na compreensão sobre a aprendizagem. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 14, n. 2, p.589-601, 2016.

MALAVASI, Abigail; SANTOS, Gerson Tenório dos; SANTOS, Elaine Marcílio. PAULO FREIRE E HUMBERTO MATURANA: UM DIÁLOGO SOBRE EDUCAÇÃO. **Ângulo**, v. 149, p. 41-51, 2017.

MARIOTTI, Humberto. Autopoiése, cultura e sociedade. **IECPS (Instituto de Complexidade e Pensamento Sistêmico)**, p.1-9, 1999.

MATURANA, Humberto. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002.

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento**. Editorial PsyII, Campinas, 1995.

MIRANDA NETO, Marcilio Hubner de; MOLINARI, Sonia Lucy; SANT'ANA, Débora de Mello Gonçalves. Relações entre estimulação, aprendizagem e plasticidade do sistema nervoso. **Arquivos da Apadec**, v.6, n.1, p. 9-14, 2002.

MORAES, M. C.; DE LA TORRE, S. **Sentipensar sob o olhar autopoiético: estratégias para reencantar a educação**. São Paulo: PUC/SP, 2001. Disponível em: <http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/sentipensar_autopoietico.pdf> Acesso em: 10/08/2019.

MUSZCAT, Mauro; MELLO, Claudia de B. Neurodesenvolvimento e linguagem. In: BARBOSA, Thais, RODRIGUES Camila C; CAPELLINI, Simone A., MOUSINHO Renata, ALVES Luciana M. **Temas em dislexia**. São Paulo: Artes Médicas, 2009, p.1-15.

NOGARO, Arnaldo; BATTESTIN, Cláudia. Sentidos e contornos da inovação na educação. **HOLOS**, v. 2, p. 357-372, 2016.

OLIVEIRA, Gilberto. G. Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. **Educação Unisinos**, v.18, n (1), p.14-24, 2014.

PAULA, Giovana Romero; BEBER, Bárbara Costa; BAGGIO, Sandra Boschi; PETRY, Tiago. Neuropsicologia da aprendizagem. **Rev. Psicopedagogia**, v.23, n.72, p.224-231, 2006.

0

PEREIRA, Maria. Z. C. Currículo e autopoiese: um espaço vivo de construção do conhecimento. In: Anais da 30 REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO: **Anais eletrônicos**. n.12, p.1-16, 2007.

RODRIGUES, Léo P. Sistemas auto-referentes, autopoieticos: noções-chave para a compreensão de Niklas Luhmann. **Pensamento Plural**, v.3, p.105- 120, 2008.

ROMÃO, José Eustáquio. **Avaliação dialógica: desafios e perspectivas**. 1. Ed. São Paulo Cortez ,1998.

SANTOS, Rocilene. Estrutura e Funções do Córtex Cerebral. **Monografia**. Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário de Brasília, p.1-34, 2002.

SAUL, Ana Maria; SILVA, Antonio Fernando Gouvêa. O legado de Paulo Freire para as políticas de currículo e para a formação de educadores no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 90, n. 224, p. 223-244, 2009.

SILVA, Carlos, KROEFF, Renata, Enação: Conceitos introdutórios e contribuições contemporâneas. **Revista Polis e Psique**, v.8, n. 2, p. 207- 236, 2018.

TODARO Mônica de A.; BOCCIA, Margarete B. Paulo Freire e Humberto Maturana: diálogo (im)possível?. **Comunicações**, v. 22; n.1, p.173-182, 2015.